RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XVI - N. 2
FEBBRAIO 1971
350 lire



UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.
Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.



LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.
Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.



Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.
IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione.
Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.
Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/365
10126 Torino

dolci 693



LA COPERTINA

Il mondo della tecnica: un mondo nuovo per uomini nuovi, artefici di un futuro migliore. Gli anni '70 segneranno un nuovo passo verso traguardi sempre più affascinanti. Dominando la natura che lo circonda, l'uomo si avvia a scoprire più profondamente sé stesso.

(fotocolor Agenzia Dolci)



RADIORAMA

FEBBRAIO 1971

SOMMARIO

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Immagini chiare per il controllo degli aerei - Parte 2ª . . . 5
Termometro elettronico con ampia gamma 10
Le installazioni TOR per le comunicazioni marittime . . . 18
Giornali per i ciechi 24
Telescopi a raggi infrarossi per scoprire i segreti astrali . . 45
Stabilizzatori automatici di tensione 54
Reti radiotelefoniche a stazioni mobili 61

L'ESPERIENZA INSEGNA

Come progettare circuiti stampati 29
Rinnoviamo le iscrizioni delle scale parlanti 39

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Moltiplicatore di sensibilità per strumenti 11
Circuito di protezione per altoparlanti 41
Serratura d'accensione elettronica a combinazione 49
Un provadiodi dinamico . . . 57

LE NOSTRE RUBRICHE

Argomenti sui transistori . . 34
Ridirama 56

LE NOVITÀ DEL MESE

Amplificatore stereofonico modulare 16
Novità in elettronica 26
Novità librarie 33
Un telefono in tutte le tasche . 47
Nuovo tipo di luminanzometro 51
Microonde nei paesi in via di sviluppo 52
Alimentatori c.c. modulari . . 64

Anno XVI - N. 2, Febbraio 1971 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 350 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE	**Vittorio Veglia**
DIRETTORE AMMINISTRATIVO	Tomasz Carver
REDAZIONE	Antonio Vespa Cesare Fornaro Gianfranco Flecchia Sergio Serminato Guido Bruno Francesco Peretto
IMPAGINAZIONE	Giovanni Lojacono
AIUTO IMPAGINAZIONE	Adriana Bobba Ugo Loria Giorgio Bonis
SEGRETARIA DI REDAZIONE	Rinalba Gamba
SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA	Scuola Radio Elettra e Popular Electronics
SEZIONE TECNICA INFORMATIVA	Consolato Generale Britannico Philips Società Generale Semiconduttori, S.G.S. Engineering in Britain Siemens Mullard IBM Marconi Italiana
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO	John Gribbin Angela Gribaudo Silvio Dolci Enrico Calleri Elio D'Elia Franco Ferraris Renata Pentore Luca Buttini Giorgio Gaviati Ida Verrastro Aldo Legnani Paolo Amati Federico Zanella Enzo Riva

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1971 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 350 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 2.000 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 3.900, all'estero L. 7.000 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 7.600 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 350 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

IMMAGINI CHIARE PER IL CONTROLLO DEGLI AEREI

2ª Parte

È possibile la tecnica del doppio raggio?

Probabilità di rivelazione richieste - Per mantenere la richiesta probabilità di rivelazione, è necessario mantenere il rapporto segnale-rumore o angeli-rumore a 13 dB. La *fig. 8* (apparsa nella 1ª parte di questo articolo, pubblicato nel numero precedente) mostra che, mentre un bersaglio di 2 m^2 può essere visto a tutte le distanze se si sposta in basso rispetto al centro del fascio, un bersaglio che si muova ad un'altezza costante non sarà rivelato con la richiesta probabilità alla maggior parte delle distanze. Le curve B e C della *fig. 9* mostrano il rapporto segnale-rumore per bersagli di altezza costante con un margine di 1 dB, necessario per dare la richiesta probabilità di rivelazione in presenza di angeli e con una legge di guadagno di deflessione pari a R^4. Per mantenere queste curve al di sopra della soglia per distanze minori è necessario un guadagno maggiore a più ampi angoli di elevazione. La *fig. 10* illustra le conseguenze di ciò sottoforma di un diagramma di copertura, mentre la *fig. 11* mostra la migliore approssimazione pratica.

Si deve anche notare che il guadagno di deflessione deve cominciare ad una distanza minore di quella alla quale o il diagramma di copertura interseca l'orizzonte radar o si ha la distanza nella re-

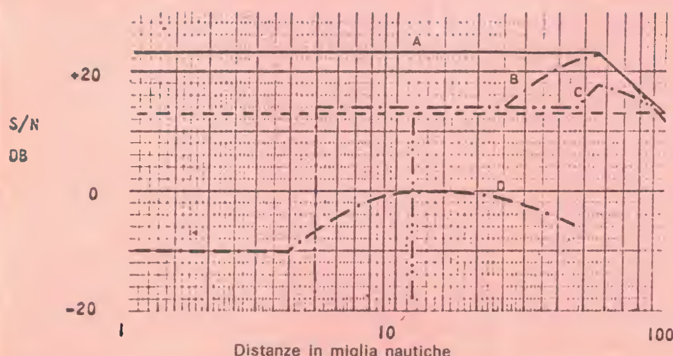


Fig. 9 - Livelli del segnale di bersaglio e di angelo per un sistema d'aereo adattato con guadagno di deflessione funzionante fino a 56 miglia marine. Il significato delle curve è lo stesso di quelle riportate nella fig. 7 e fig. 8.

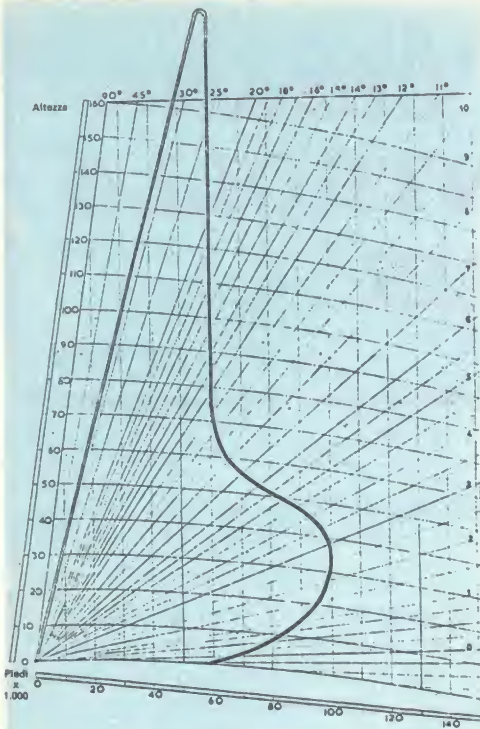


Fig. 10 - Diagramma di copertura verticale per un sistema ideale adattato. L'area del bersaglio è di 2 m², come nell'esempio precedente.

gione costante del diagramma di copertura. Nell'esempio della *fig 10,* le distanze limite sono rispettivamente di 68 e 60 miglia nautiche. Se questa regola fosse ignorata, sarebbe impossibile rivelare, con la probabilità richiesta, un bersaglio in certe regioni della copertura. Se, per esempio, il guadagno di deflessione fosse regolato per cominciare a 90 miglia nautiche, il bersaglio nella regione più bassa di copertura potrebbe avere una ridotta probabilità di rivelazione al di sotto di un angolo di elevazione di un grado e, per la regione alta, al di sopra di 4,5 gradi.

Per la soluzione data, è stata usata una legge di guadagno di deflessione pari a R^4. Idealmente la legge dovrebbe adattarsi al rapporto segnale-rumore degli angeli per la portata caratteristica. Una soluzione al problema delle interferenze degli angeli può quindi essere data dall'uso del guadagno di deflessione e di un aereo a copertura verticale progettato per compensare gli effetti del guadagno di deflessione ai più alti angoli di elevazione.

Analisi dell'interferenza di terra - Una analisi analoga può essere fatta rispetto al modello di interferenza di terra rappresentato nella *fig. 2* (1ª Parte dell'articolo). Usando il modello di copertura della *fig. 5* (1ª Parte dell'articolo) il rapporto segnale-rumore di un bersaglio di 2 m² che si sposti verso il basso rispetto al centro del fascio è stato disegnato nella *fig. 2,* dove può essere confrontato con il modello di interferenza di terra. Un'altra curva di questa illustrazione, tracciata parallela al modello di interferenza di terra e 23 dB sotto, indica il livello della soglia di visibilità.

Nell'orizzonte radar (20 miglia nautiche) il bersaglio è ancora 18 dB al di sotto di questa soglia mentre a distanze più brevi è generalmente al di sotto di 14 dB. Ciò non significa che un bersaglio di 2 m² non può essere visto a distanze in-

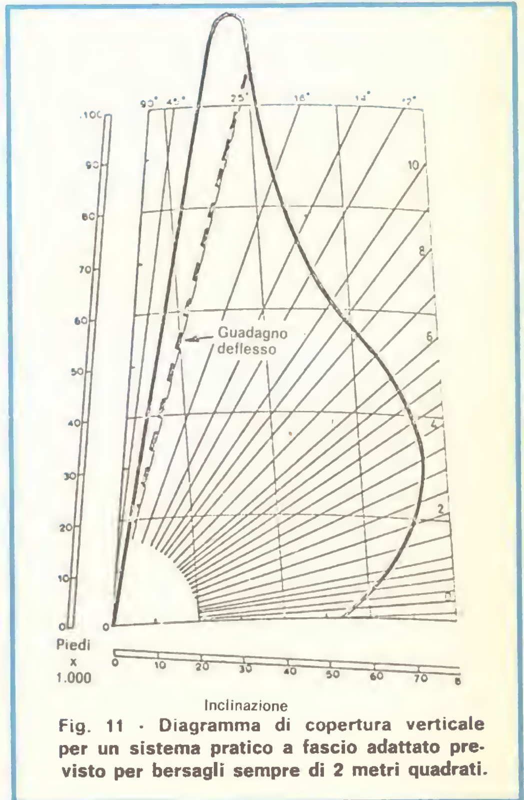


Fig. 11 - Diagramma di copertura verticale per un sistema pratico a fascio adattato previsto per bersagli sempre di 2 metri quadrati.

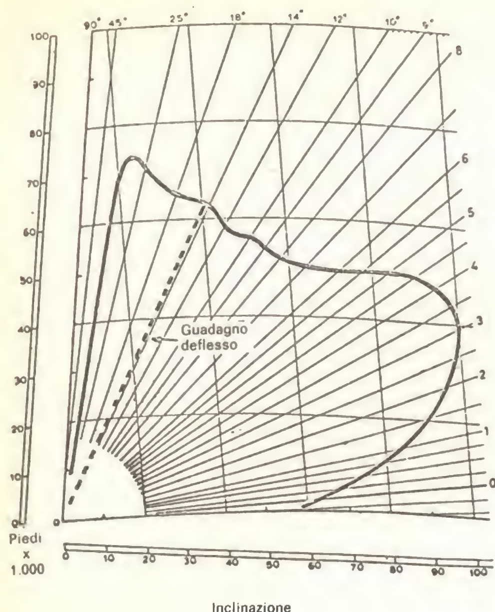


Fig. 12 - Diagramma di copertura verticale del fascio principale di una installazione d'aereo a doppio fascio. L'area del bersaglio è di 2 metri quadrati.

feriori all'orizzonte radar perché il modello di interferenza rappresenta i picchi ed il livello medio è generalmente molto minore. Significa tuttavia che la prestazione non è adeguata a quella generalmente richiesta di "un solo punto mancato ogni cinque deflessioni dell'aereo". A questo punto della discussione val la pena ricordare che, per la potenza in più necessaria per ottenere gli angoli alti con un aereo adattato, il taglio agli angoli bassi sarà meno brusco che con un aereo quadro cosecante, supponendo che si usi la stessa apertura verticale. Di conseguenza, la prestazione agli angoli bassi (per esempio inferiori ai 10 gradi) sarà anche inferiore di circa 2 dB o 3 dB. Poiché si richiede che il radar funzioni sempre in presenza di interferenze di terra e, per qualche tempo, di angeli, se ne deduce che la tecnica del fascio adattato non è una soluzione accettabile per combattere le interferenze di terra e degli angeli.

Tecnica dell'aereo a doppio fascio - Una possibile soluzione a questo problema è la tecnica dell'aereo a doppio fascio mediante la quale si produce, oltre al normale modello di copertura, un modello ausiliario che consente un sostanziale aumento del rapporto di illuminazione bersaglio-interferenza. La prestazione migliorata non può essere ottenuta economicamente a tutti gli angoli di elevazione ma può essere resa ottima nella regione di cinque gradi con solo una piccola diminuzione delle prestazioni al normale angolo di avvicinamento degli aerei di tre gradi.

Per la soluzione del fascio doppio sono necessarie due discese: una trasmette e riceve il modello principale mentre la seconda riceve soltanto e forma il modello ausiliario in unione con la trasmissione della discesa principale.

Si potrebbero usare due ricevitori, ma una soluzione più economica comporterebbe un solo ricevitore la cui entrata sia controllata da un commutatore dipendente dalla distanza il quale scelga la giusta discesa. La distanza di commutazione dipenderebbe dall'ambiente circostante e dalle caratteristiche operative del sistema radar e dovrebbe essere probabil-

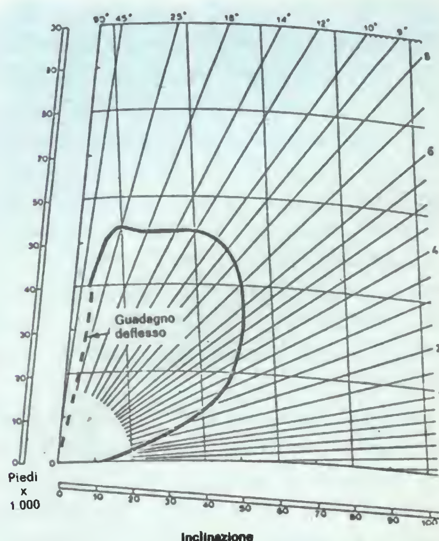


Fig. 13 - Diagramma di copertura verticale del modello ausiliario di un sistema d'aereo a doppio fascio. Anche qui l'area del bersaglio è 2 m².

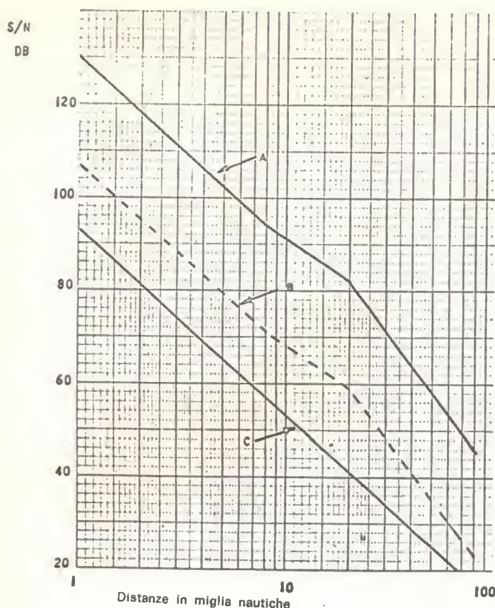


Fig. 14 - Modello d'interferenza (curva A) e livello del segnale di bersaglio (C) ad un angolo costante di 3 gradi per il fascio principale di un aereo a doppio fascio. La curva B indica la soglia di visibilità di sub-interferenza a livello di 23 dB.

mente predisposta nella regione tra 5 e 25 miglia nautiche.

Più compromessi con il sistema del doppio fascio - Il progetto di un aereo a doppio fascio della forma descritta comporta più compromessi di quelli necessari per un aereo convenzionale. Se si vuole raggiungere l'optimum, fin dall'inizio del progetto si deve considerare l'esistenza di due discese e la geometria dell'aereo deve quindi essere regolata di conseguenza. Le principali limitazioni nel progetto sono legate al raggiungimento della prestazione ottima con un livello accettabile di interferenze ad un costo realistico.

La prestazione di un sistema a doppio fascio relativamente ad un bersaglio di 2 m^2 ed al modello di interferenza di terra può essere stimata come sopra. Il livello del modello di interferenza per il fascio ausiliario è ridotto del rapporto del responso relativo a zero gradi. La *fig. 12* e la *fig. 13* mostrano, in forma di diagramma di copertura, i modelli principali e ausiliario mentre la *fig. 14* e la *fig. 15* sono disegni del rapporto segnale-rumore confrontato con il modello di interferenza.

Minimo effetto degli angeli - L'effetto degli angeli su un sistema di aereo a doppio fascio è minimo. Il modello è simile a quello di un aereo normale anche se la piccola quantità di potenza in più fornita ad alti angoli di elevazione dà un certo miglioramento. Nel modello ausiliario, l'effetto è circa l'opposto che nel fascio adattato ad alto picco e cioè, invece di aumentare la potenza a livelli d'altezza sopra gli angeli, la potenza viene ridotta progressivamente lungo i livelli degli angeli.

La legge del guadagno di deflessione che usa una sola e costante altezza degli angeli di 3.000 piedi (914 m) può quindi essere ridotta data la progressiva riduzione di illuminazione agli angoli più bassi con il sistema a doppio fascio. Si deve considerare la distribuzione in altezza

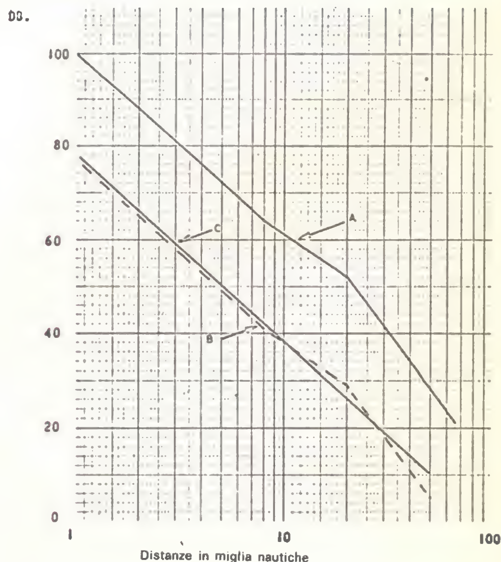


Fig. 15 - Modello d'interferenza e livelli del segnale di bersaglio per il fascio ausiliario di un sistema a doppio fascio. Il caso peggiore del segnale d'interferenza è rappresentato dalla curva A, la soglia di visibilità dalla curva B ed infine un bersaglio di 2 m^2 volante a gradi costanti dalla curva C. Il livello di visibilità di sub-interferenza è di — 23 dB.

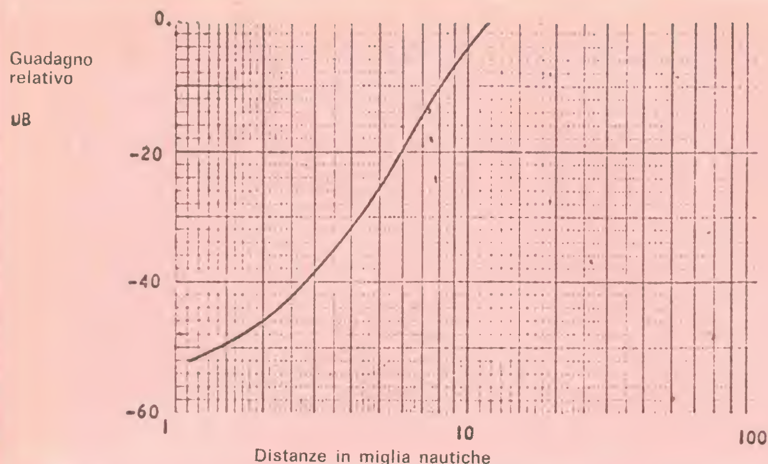


Fig. 16 - Legge del guadagno di deflessione per il fascio ausiliario di un sistema a doppio fascio.

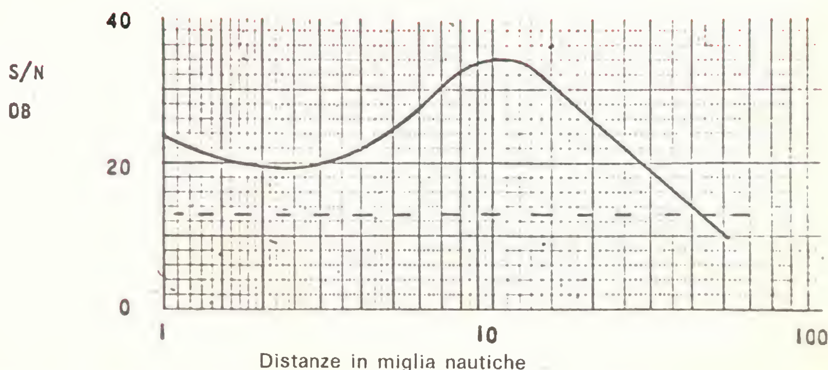
degli angeli unitamente alla forma di copertura, tenendo presente che è numericamente più semplice usare una più bassa costante d'altezza. La legge del guadagno di deflessione rappresentata nella *fig. 16* si basa su un angolo di 0,01 m^2 ad un'altezza di 1.500 piedi (455 metri) e termina a 12 miglia nautiche. Da questa illustrazione si può vedere che ne risulta una forma complessa e che, a certe distanze, segue una legge più complessa di: 1/distanza x 6.

Il disegno dell'intensità del segnale di un bersaglio di 2 m^2 che si avvicina con un angolo costante di tre gradi indica chiaramente che vi è un adeguato margine di visibilità usando questa legge (ved. *fig. 17*).

Il sistema a doppio fascio offre la migliore soluzione - I risultati della ricerca mostrano che la soluzione del doppio fascio è superiore al sistema del fascio adattato rispetto alle interferenze di terra senza che ne risulti compromessa in modo significativo la protezione contro gli angeli.

Un radar di media portata per la banda L con un sistema d'aereo a doppio fascio ben progettato può avere prestazioni più che adeguate per il controllo di avvicinamento dell'aereoplano più piccolo che presumibilmente si può presentare. ★

Fig. 17 - Rapporto segnale-rumore in funzione della distanza per il fascio ausiliario di un sistema a doppio fascio. Il bersaglio di 2 m² vola ad un angolo di 3 gradi.

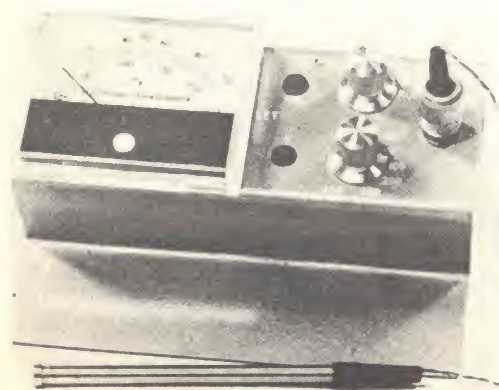


TERMOMETRO ELETTRONICO CON AMPIA GAMMA

Un termometro elettronico ad ampia gamma modello 2000, in grado di misurare le temperature da — 100° a + 500° in sei gradini, è stato realizzato dalla ditta inglese Polkinghorne Industries Ltd. Lo strumento del tipo normale ha un alto grado di accuratezza, sulla quale si può fare affidamento; sono disponibili un modello portatile ed una versione che può essere montata su pannello. Oltre al tipo normale, possono essere forniti strumenti con gamme maggiormente estese.

Con il dispositivo vengono offerti tre gruppi di sonde a spina intercambiabili, cosicché il termometro può essere usato in condizioni ambientali sia normali sia di effetto corrosivo, sia per temperature di superficie sia per quelle richiedenti un'immersione. I cavi normali delle sonde sono lunghi 1,83 m, ma la ditta può fornire cavi di lunghezza superiore (3,66 m).

Le sonde modello WR70, con la termocoppia totalmente chiusa in un corpo di acciaio inossidabile, vanno usate in ambiente corrosivo od igienico, come in quelli riscontrabili nelle industrie chimiche ed alimentari. La durata di risposta della termocoppia è di 60 sec per piena deflessione scalare.

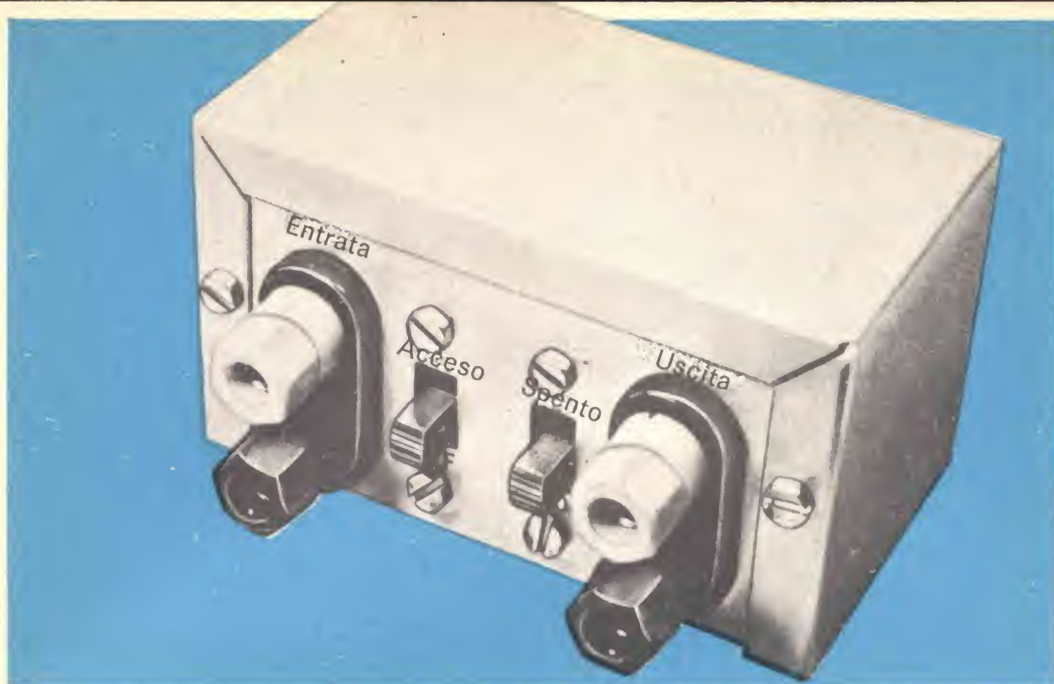


Le sonde WR80 hanno un corpo in acciaio inossidabile e sono dotate di disco di rame con isolamento termico che assorbe il calore in eccesso a favore di una maggiore accuratezza. Queste sonde sono adatte sia per le misurazioni in liquidi non corrosivi sia per quelle inerenti alle temperature di superficie. In quest'ultimo caso va usato un grasso siliconico di alta temperatura, costituente un conduttore termico, in modo da assicurare un collegamento positivo con la temperatura superficiale. La risposta della termocoppia è della durata di 10 sec per piena deflessione scalare.

Le sonde WR90, con un corpo in acciaio inossidabile e la termocoppia scoperta montata su un prolungamento in ceramica, si prestano invece per le misurazioni rapide entro liquidi. In questo caso la risposta della termocoppia dura 3 sec per piena deflessione scalare.

Nello strumento è incorporato un amplificatore a circuito integrato, in modo da offrire un alto grado di affidamento. Un circuito a termistore consente una compensazione della temperatura ambientale sulla gamma da 0 a 50°. Tra i comandi si trova un interruttore comprendente le calibrature ed un interruttore lettore a sei posizioni chiaramente marcato — 100, 0, 100, 200, 300, e 400. Lo strumento è pure dotato di potenziometri (0 e 100) per calibrazioni. La scala va da 0 a 100 °C e da 30 a 210 °F. Le unità portatili funzionano con due batterie radio da 9 V; il voltaggio viene regolato mediante diodo zener e transistori. I modelli da montarsi su pannello sono invece attrezzati in modo da potersi servire delle correnti principali. Il termometro, che viene fornito in una cassetta in vipla con cinghia di cuoio, ha le dimensioni di 160 x 64 x 64 mm.





MOLTIPLICATORE DI SENSIBILITÀ PER STRUMENTI

Estendete la portata del vostro oscilloscopio od analizzatore elettronico

La maggior parte degli oscilloscopi economici o di medio prezzo ha sensibilità d'entrata comprese tra 10 mV e 15 mV per ogni divisione della scala. Ciò significa che, se si vogliono osservare segnali di livello bassissimo, come il rumore di 100-200 μV di un preamplificatore, anche regolando al massimo il controllo di guadagno, non si ottiene un'indicazione utile.

Naturalmente, si può sempre costruire un preamplificatore ad un transistore che elevi la sensibilità d'entrata dell'oscilloscopio, ma in tal modo si può andare incontro a difficoltà maggiori. La banda passante di un amplificatore adatto a tale scopo, infatti, deve essere buona almeno come quella dell'oscilloscopio. L'amplificatore, inoltre, non deve introdurre rumore proprio; non deve tosare il segnale; deve avere tempi buoni di salita e discesa; bassissima distorsione armonica e impedenza d'entrata abbastanza alta per non caricare il circuito in prova. Ottenere queste caratteristiche in un preamplificatore migliore non è impossibile: lo dimostra il moltiplicatore di sensibilità che presentiamo.

Le caratteristiche specificate nella tabella indicano le ottime prestazioni del moltiplicatore, e dallo schema della *fig. 1* si può rilevare che non si tratta di un preamplificatore comune, ma di un circuito accuratamente progettato e altamente utile come aggiunta per strumenti.

Costruzione - È consigliabile costruire il moltiplicatore su un circuito stampato, disponendo su esso i componenti come

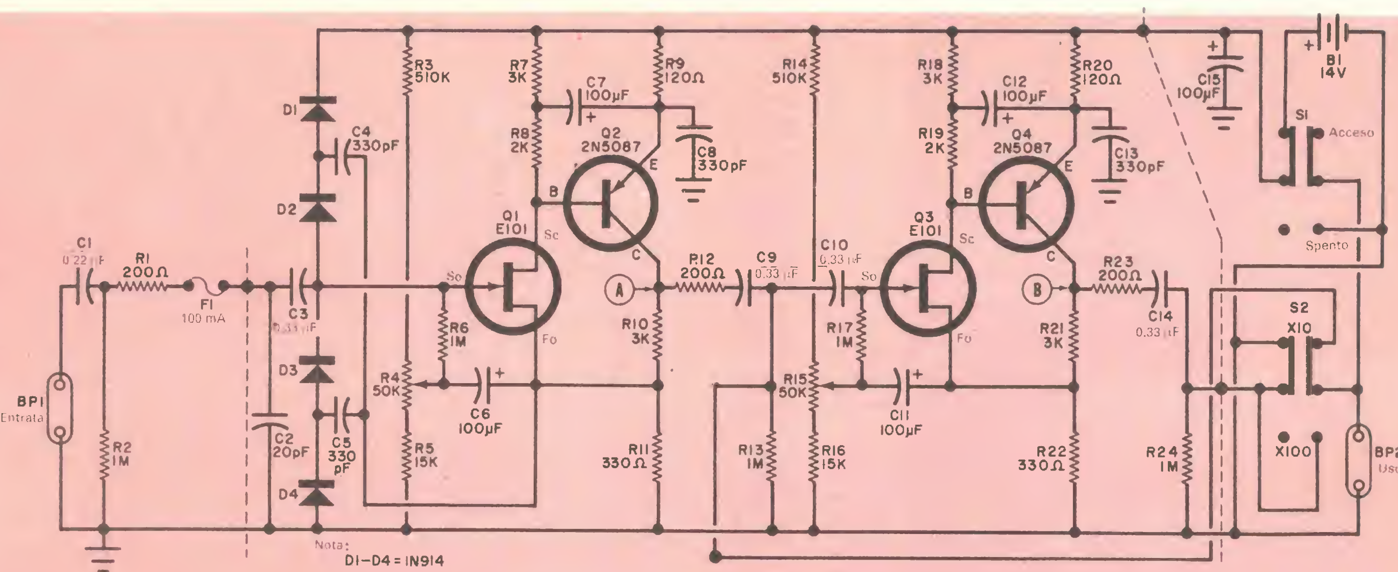


Fig. 1 - Oltre che come preamplificatore per strumenti, uno stadio od entrambi possono essere usati in ogni caso in cui occorra un amplificatore ad alta impedenza d'entrata, a basso rumore ed a larga banda.

MATERIALE OCCORRENTE

B1	=	due batterie al mercurio da 7 V in serie
BP1, BP2	=	prese con due morsetti
C1	=	condensatore da 0,22 µF - 600 Vl
C2	=	condensatore al polistirolo da 20 pF - 50 Vl
C3, C9, C10, C14	=	condensatori Mylar da 0,33 µF - 50 Vl
C4, C5, C8, C13	=	condensatori al polistirolo da 330 pF - 50 Vl
C6, C7, C11, C12	=	condensatori elettrolitici da 100 µF - 3 Vl
C15	=	condensatore elettrolitico da 100 µF - 15 Vl
D1, D2, D3, D4	=	diodi 1N914 (opp. BAY 38)
F1	=	fusibile rapido da 100 mA
Q1, Q3	=	transistori ad effetto di campo Siliconix E101 (non sostituibili con equivalenti) *
Q2, Q4	=	transistori Motorola 2N5087 (non sostituibili con equivalenti) **
R1	=	resistore non induttivo da 200 Ω - 10 W
R2, R6, R13, R17, R24	=	resistori da 1 MΩ - 0,5 W, 5%
R3, R14	=	resistori da 510 kΩ - 0,5 W, 5%
R4, R15	=	potenziometri semifissi da 50 kΩ
R5, R16	=	resistori da 15 kΩ - 0,5 W, 5%
R7, R18	=	resistori da 3 kΩ - 0,5 W, 5%
R8, R19	=	resistori da 2 kΩ - 0,5 W, 5%
R9, R20	=	resistori da 120 Ω - 0,5 W, 5%
R10, R21	=	resistori da 3 kΩ - 0,5 W, 1%
R11, R22	=	resistori da 330 Ω - 0,5 W, 1%
R12, R23	=	resistori da 200 Ω - 0,5 W, 5%
S1, S2	=	commutatori a slitta a 2 vie e 2 posizioni

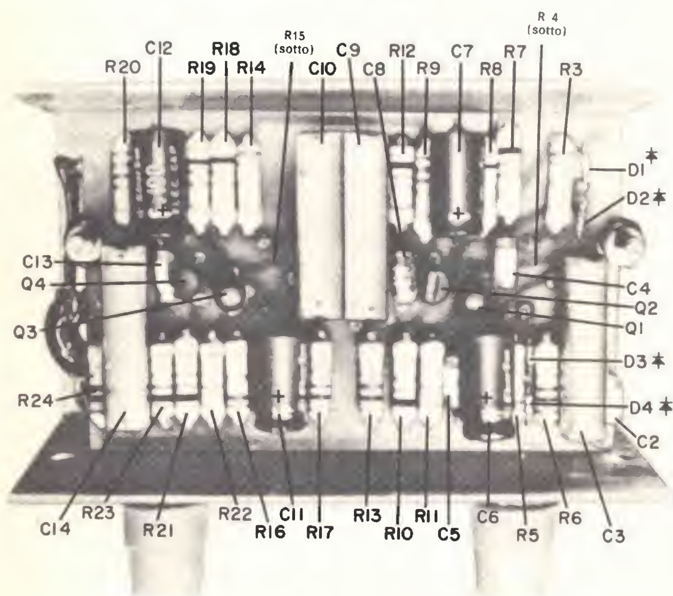
Supporti per le batterie, scatola d'alluminio, terminale isolato, minuterie di montaggio e varie

* La Siliconix è rappresentata in Italia dal dott. ing. Giuseppe De Mico, via Manzoni 31, 20121 Milano.

** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

si vede nella *fig. 2*. Poiché il circuito stampato è piccolo e le piste sono vicine tra loro, occorre fare attenzione a non provocare cortocircuiti con gocce di stagno. Si noti anche che R4 e R15 sono montati sulla facciata delle piste di rame del circuito stampato. Per il montaggio di questo circuito, delle pile, dei commutatori e dei connettori d'entrata e d'uscita può essere usata una scatola di alluminio da 10 x 5,5 x 5,5 cm. Come si vede nelle fotografie, i supporti per le batterie sono fissati sul fondo della scatola mediante due viti lunghe 5 cm che sostengono il circuito stampato. Le prese con due morsetti, una per l'entrata e l'altra per l'uscita, ed i due commutatori si montano su un lato della scatola.

Dopo aver fissate le due viti di montaggio del circuito stampato, avvitate un dado sulla vite più vicina alla presa d'entrata in modo che tale dado si trovi a circa 25 mm dal fondo della scatola. Inserite nella vite un terminale isolato e fissatelo con una rondella di blocco ed un dado. Dopo aver sistemate le batterie negli appositi supporti, fissate C1 sopra le batterie e saldatene un terminale al morsetto d'entrata BP1. Saldate l'altro terminale del condensatore C1 al terminale isolato, insieme ad uno dei terminali di R1 e R2. L'altro terminale di R2 si salda alla molletta negativa del supporto delle batterie, insieme al terminale negativo di C15. Il secondo ter-



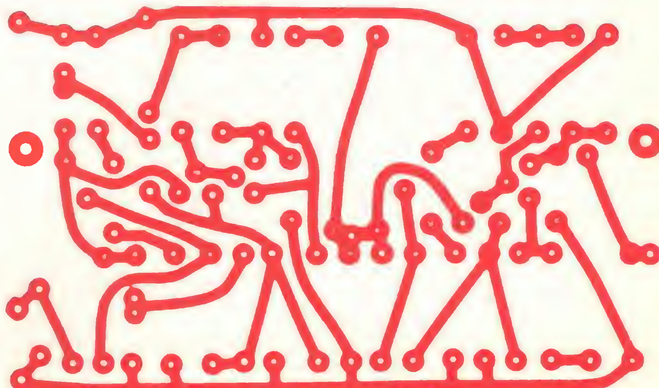
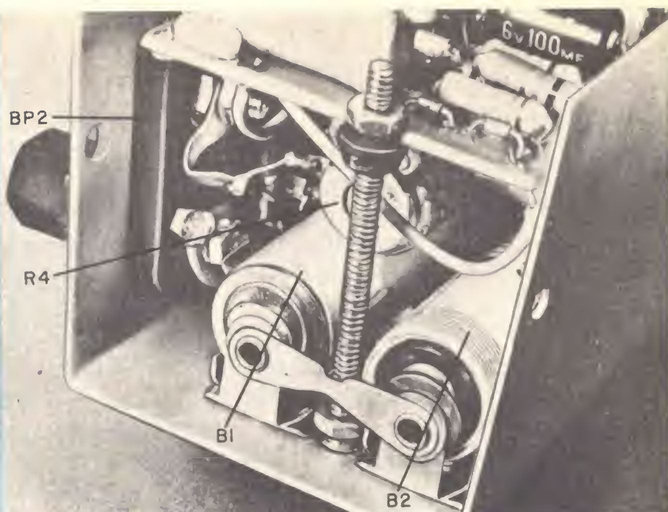


Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale (a destra) e disposizione dei componenti (in alto). Il moltiplicatore può essere montato nello strumento con cui deve essere usato, quando sia disponibile una alimentazione adatta.

Il circuito stampato si monta su due viti lunghe usando, per fissarlo, rondelle e dadi. Le batterie si sistemano su un supporto fissato sul fondo della scatola. Si noti che i due potenziometri sono posti sotto il circuito stampato, sul lato delle piste di rame.

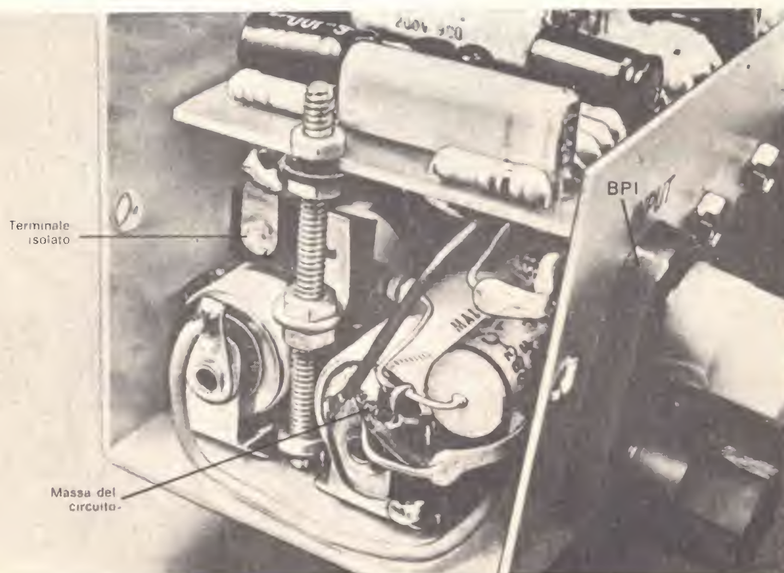


minale di R1 si collega, attraverso il fusibile F1, al terminale d'entrata del circuito stampato.

Prima di fissare definitivamente il circuito stampato al suo posto, cortocircuitate provvisoriamente a massa il condensatore C2 ed il resistore R13. Fornite la tensione delle batterie ed aspettate alcuni secondi che la tensione si stabilizzi. Collegate un voltmetro c.c. tra massa ed il punto di prova A (ved. *fig. 1*) e regolate R4 fino a che lo strumento indica esattamente 7,2 V. Ripetete l'operazione con il punto di prova B, usando R15 per regolare la tensione, quindi staccate i due cortocircuiti provvisori.

Completate i collegamenti del circuito seguendo la *fig. 1*. Montate poi il circuito stampato sulle viti lunghe infilando un dado sotto ed uno sopra la basetta per fissarla. Tutti i collegamenti a massa devono essere fatti allo stesso terminale del supporto delle batterie a cui è collegato il negativo di C15.

I componenti esterni al circuito stampato, formanti il circuito d'entrata, sono sorretti da un terminale isolato fissato alle viti lunghe. Per collegare a massa si usi un punto solo.



Per gli elementi che determinano il guadagno (R10, R11, R21 e R22) sono specificati resistori all'1%; questi resistori tuttavia possono essere regolati sperimentalmente per ottenere rapporti di moltiplicazione più esatti. Non usate per Q1 e Q3 tipi diversi da quelli prescritti, in quanto hanno esattamente le caratteristiche dovute per il migliore funzionamento del circuito.

Funzionamento - Poiché il rumore totale all'entrata è inferiore a 7 µV, il moltiplicatore può essere usato per seguire segnali di livello bassissimo, fino alla frequenza di 10 MHz. Usando un oscilloscopio che abbia una capacità d'ingresso inferiore ai 10 pF, si possono fare misure anche a 10,7 MHz (frequenza FI della MF), impiegando una sonda adatta. Nella portata x100, la sensibilità è abbastanza alta per consentire l'osservazione di un segnale di soli 70 µV con un margine di rumore di 20 dB.

Poiché il tempo di salita è rapido (50 nsec o meno), il moltiplicatore può essere usato con sistemi elettronici di tutti i tipi. Si tenga presente tuttavia che, trattandosi di un preamplificatore senza stadio d'uscita, deve essere usato con un oscilloscopio provvisto di un'alta impedenza d'entrata. I collegamenti all'entrata ed all'uscita del preamplificatore devono essere eseguiti con cura ed attenzione onde evitare degradazione del segnale. Il sistema migliore consiste nell'usare pezzetti di filo corti per tutti i collegamenti all'oscilloscopio. Non si usino cavetti coassiali, in quanto il preamplificatore non potrebbe pilotarli opportunamente alle alte frequenze.

La protezione c.c. in entrata viene assicurata da C1, il quale deve avere una tensione di lavoro di 600 V o più. Si tenga presente, tuttavia, che la tensione totale d'entrata, livello c.c. più il segnale di picco c.a., non deve superare i 600 V.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Guadagno: x10 o x100 con commutazione facoltativa
Responso in frequenza: da 3,5 Hz a 7 MHz (− 3 dB)
Massimo livello d'uscita (prima della tosatura): 3,5 V efficaci
Impedenza d'entrata: 1 MΩ in parallelo a meno di 10 pF
Rumore d'entrata equivalente a larga banda: meno di 7 µV con entrata in cortocircuito
Tempo di salita (senza carico): 50 nsec o meno
Tempo di discesa (senza scarico): 70 nsec o meno
Distorsione armonica fino a 20 kHz (posizione x10):
meno di 0,5% con uscita di 3 V efficaci
meno di 0,15% con uscita di 1 V efficace
meno di 0,05% con uscita di 0,3 V efficaci
Massima entrata c.c.: 600 V
Massimo livello d'entrata: la tensione totale, c.c. più c.a. di picco, non deve superare i 600 V.

COME FUNZIONA

Il moltiplicatore ha due stadi di amplificazione, simili tra loro, ciascuno con un guadagno di 10 volte (20 dB). Sono stati usati due stadi per ottenere un alto guadagno ed un'estesa risposta in frequenza. Se si fosse usato un solo stadio, la controreazione sarebbe stata minore e la gamma di frequenza sarebbe stata di soli 700 kHz anziché di 7 MHz. Le entrate di entrambi gli stadi impiegano un FET con intrinseca alta impedenza d'entrata. Il FET ha anche un livello di rumore più basso del transistore bipolare, specialmente se l'impedenza della sorgente (emettitore) è alta. Il responso pratico in frequenza è determinato dai due transistori bipolari del circuito. Il resistore R1, il fusibile F1, i diodi D1, D2, D3, D4 ed i condensatori C4, C5 e C15 formano il circuito di protezione c.a. d'entrata. Qualsiasi tensione positiva d'entrata che superi il livello di 14 V delle batterie polarizza in senso diretto D1 e D2. Se la tensione aumenta, aumenta pure la caduta di tensione ai capi di R1. Il condensatore C15 scarica a massa questa corrente per proteggere la batteria. Quando la corrente arriva a circa 200 mA, il fusibile fonde. Nelle semionde negative, qualsiasi tensione più negativa di 2 V polarizza in senso diretto D3 e D4 scaricando il segnale a massa.

Amplificatore stereofonico modulare

E' stato recentemente presentato sul mercato, dalla ditta inglese Sinclair Radionics Ltd., un sistema amplificatore stereofonico modulare che assicura una alta qualità della riproduzione sonora. Un vantaggio singolare è costituito dal fatto che i singoli moduli costituenti il sistema possono essere adoperati con altri componenti da amplificatore stereofonico.

L'illustrazione mostra i quattro moduli costituenti l'amplificatore stereofonico "Project 60", con riproduzione fedelissima, i quali possono essere montati sia da dilettanti sia da tecnici qualificati. In primo piano è visibile il preamplificatore con l'elemento di controllo; dietro a questo si trovano invece i due amplificatori da 20 W e la sorgente di alimentazione. L'intero sistema è stato progettato in modo da poter essere montato nella maniera più semplice possibile sulle basi fornite correntemente per questo genere di attrezzatura.



L'unità comprendente il preamplificatore ed i comandi unisce un disegno elegante a circuiti di tipo moderno; essa si serve di transistori planari epitassiali al silicio, che offrono una separazione soddisfacente dei canali ed un rapporto segnale-rumore superiore a 70 dB. La scelta dell'entrata si effettua mediante tre pulsanti; il quarto pulsante serve da interruttore rispetto alla corrente della linea principale. Tutte le entrate usuali sono soggette ad un livellamento accurato; su tutte le entrate la sensibilità giunge a 3 mV.

L'amplificatore "Z30" è di disegno avanzato ed incorpora nove transistori planari epitassiali al silicio. Il suo basso consumo di riposo di 13 mA a 12 V permette di farlo funzionare, se necessario, a batteria, e di essere usato sulle autoradio e nelle attrezzature per intercomunicazioni (a parte il suo uso nel "Project 60" od in altre installazioni stereofoniche). Può essere impiegato congiuntamente ad un buon altoparlante con impedenza tra 3 Ω e 15 Ω. Funzionando mediante corrente da 30 V, il modulo amplificatore immetterà 20 W di valore efficace (40 W di cresta) in un carico da 3 Ω. La distorsione armonica totale è dello 0,02% in un carico da 8 Ω a tutti i livelli di uscita. La risposta di frequenza è di 30-30.000 Hz e la sensibilità di entrata di 250 mV in 100 kΩ.

Vengono fornite due alimentazioni elettriche; quella non stabilizzata "PZ5", visibile nell'illustrazione a sinistra, in seconda fila, è adatta alla quasi totalità degli usi domestici.

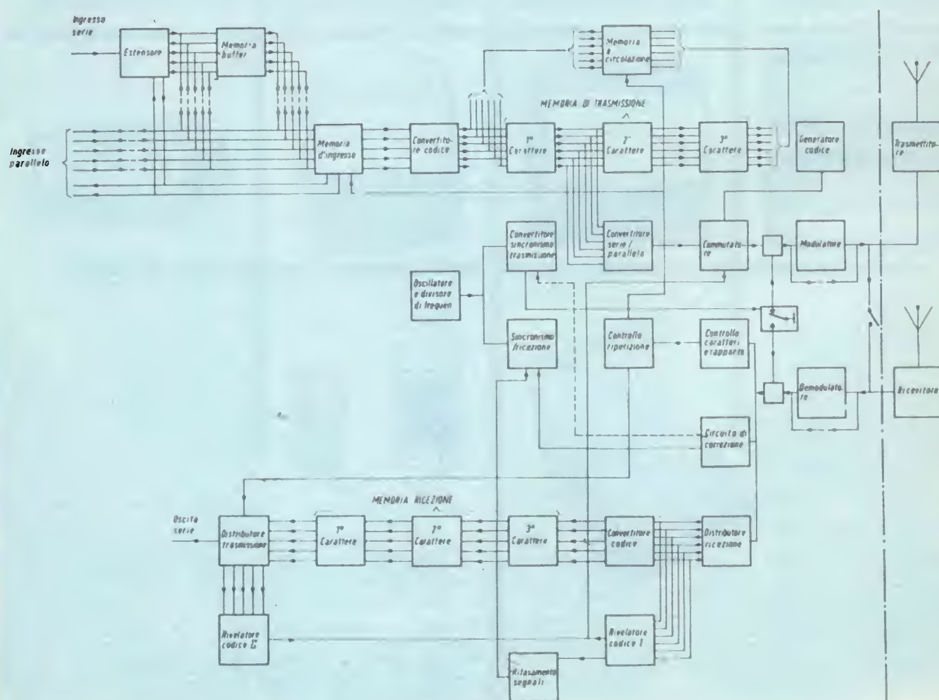
Se, tuttavia, viene usato un sistema di altoparlante di bassa efficienza, è assolutamente necessario che sia installata l'unità "PZ6" stabilizzata. Entrambe le unità funzionano mediante corrente da 120 V o 240 V (± 20%) a 35-60 Hz. L'unità "PZ5" ha un'uscita di 30 V ad un massimo di 1,5 A, mentre la "PZ6" rende 35 V ad 1,5 A con ondulazione inferiore a 20 mV su una qualsiasi uscita.



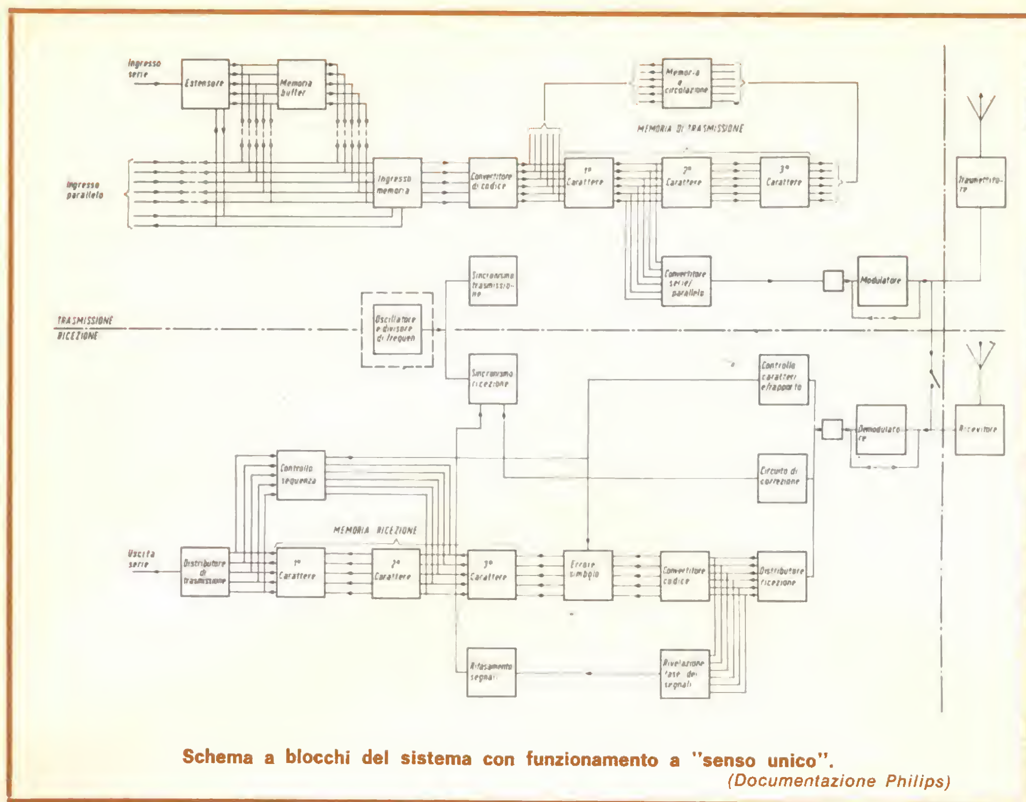
LE INSTALLAZIONI TOR PER LE COMUNICAZIONI MARITTIME

Il Comitato Consultivo Internazionale per le Radiocomunicazioni (C.C.I.R.) ha accettato all'unanimità una petizione olandese intesa a far accogliere il sistema TOR Simplex (Teletype Over Radio), sviluppato dalla Philips Telecomunicazioni in stretta collaborazione con l'Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni olandese, quale sistema base per il traffico marittimo a telescrivente. I vantaggi che derivano dall'impiego del Sistema TOR Simplex, già largamente applicato in tutto il mondo per le installazioni radiotelegrafiche fisse, saranno ora sfruttati anche per le radiocomunicazioni "mobili".

Il sistema TOR Simplex - Il principio fondamentale di funzionamento del sistema TOR si basa sulla verifica, alla stazione ricevente, di ogni carattere telegrafico proveniente dalla stazione trasmittente. Quando un carattere non supera questo test, a causa delle pes-



Schema a blocchi del sistema a funzionamento ARQ. *(Documentazione Philips)*



Schema a blocchi del sistema con funzionamento a "senso unico".
(Documentazione Philips)

sime condizioni di trasmissione radio, la stazione ricevente automaticamente invia una richiesta di ripetizione del messaggio (Automatic Request, ovvero Segnale ARQ). La stessa procedura è stata largamente usata, ad esempio, per proteggere le radiocomunicazioni ad onde corte che sulle lunghe distanze vanno soggette a distorsioni (rivelazione di errore e sistema di correzione). Queste installazioni fisse usano il funzionamento duplex, che consente ad ogni stazione di trasmettere e ricevere simultaneamente. L'inconveniente è proprio rappresentato dal fatto che nelle comunicazioni marittime questo sistema è regolarmente usato in quasi tutti i casi: le antenne trasmittenti e riceventi, a bordo delle navi, sono infatti così vicine che esiste realmente il pericolo di danneggiare il ricevitore mediante il trasmettitore. In altre parole, nelle installazioni fisse la stazione ricevente può interrompere la trasmissione all'altro capo; questo non può invece avvenire nelle comunicazioni fra le unità marittime mobili. Per risolvere questo inconveniente, fu studiato un metodo con il quale si interrompe, ad intervalli regolari, il funzionamento del trasmettitore, in modo che la stazione ricevente possa chiedere la ripetizione dei caratteri mutilati. Nel sistema TOR Simplex, il trasmettitore ed il ricevitore funzionano in sincronismo come nel sistema duplex. Nel sistema simplex ogni messaggio è però trasmesso in gruppi discreti di tre caratteri. La stazione ricevente controlla individualmente i caratteri di un gruppo e, quando viene rilevato un errore, richiede la ripetizione dopo che è stato ricevuto il gruppo completo e questa procedura viene ripetuta finchè i tre caratteri non sono ricevuti in modo corretto. In tal caso, il trasmettitore procede con il successivo gruppo di tre caratteri.

Per richiedere la ripetizione, la stazione ricevente deve naturalmente usare il proprio trasmettitore. Se il funzionamento è a "senso unico", come ad esempio nella ricezione di messaggi stam-



Sala radio della petroliera norvegese Norbella, che ha adottato il nuovo progetto Simplex TOR.
(Documentazione Philips)

pa o meteorologici, oppure quando la nave è in porto, quest'ultima non può usare il suo trasmettitore e deve ricorrere ad un'altra procedura. I caratteri vengono allora trasmessi due volte in un certo ordine e con un dato intervallo in modo che la mutilazione di entrambe le trasmissioni risulti veramente improbabile. Solo se non verrà rilevata alcuna mutilazione alla prima ed alla seconda ricezione, si stamperà il carattere. La comunicazione nave-terra attraverso le stazioni costiere consente poi l'accesso alla rete telex internazionale. Un vantaggio molto importante è rappresentato dalla possibilità di chiamata selettiva: la stazione costiera può infatti memorizzare il numero di contrassegno della nave così da stabilire automaticamente la connessione telegrafica. La chiamata manuale non è perciò necessaria e l'addetto alla cabina radio non è costretto a rispondere personalmente ad ogni chiamata. Il segreto della trasmissione è comunque mantenuto perché nessun'altra nave risponderà alla chiamata selettiva.
L'introduzione ufficiale di questi nuovi metodi di telecomunicazioni indica che la navigazione si avvia ad una drastica modernizzazione.

I progressi della navigazione - Alla fine della seconda guerra mondiale, si è verificato un tale rilancio delle navigazioni oceaniche, che le compagnie di navigazione sono state costrette a rimodernare completamente le navi.
Oltre ad aumentare il tonnellaggio dei mercantili, si è proceduto ad un completo rinnovamento del naviglio. Sono stati introdotti nuovi motori diesel marini di concezione completamente diversa e si è pensato di migliorare il confort generale dei viaggi marittimi. Gli stessi mutamenti che allora scuotevano il mondo, sembrarono influenzare il rinnovamento del vecchio naviglio mercantile. Negli anni '50, la concorrenza nel settore dei trasporti crebbe però in modo vistoso. L'acutizzarsi della situazione di quel periodo va attribuita al mantenimento in esercizio di una flotta mercantile per pure ragioni di prestigio, ovvero per motivi politici o militari da parte di certe nazioni ed alla crescita spettacolare dell'aviazione civile. Le più grosse compagnie di navigazione, le regine degli oceani di un tempo, erano oramai diventate un sinonimo di lusso sorpassato. Successivamente, l'adozione dei grandi aerei a reazione costrinse le compagnie aeree ad acquisire anche una porzione sempre più grande del trasporto merci, al fine di poter conservare un sufficiente margine di profitto. Il secondo tempo di questa azione è infatti appena incominciato. I "jumbo jets",

con le loro capacità mostruose, imprimeranno una svolta decisiva anche al settore del trasporto merci. Le linee di navigazione stanno ovviamente passando alla controffensiva. Si è infatti cercato di migliorare in modo rilevante la efficienza, anche a costo di adottare soluzioni rivoluzionarie ed onerose. Dopo l'introduzione delle cisterne "mammut", inaugurate in coincidenza della chiusura del canale di Suez e dopo quella delle navi "container", sono ora in fase di allestimento navi ricavabili da moduli prefabbricati adatte al trasporto lungo i grandi fiumi. La tendenza generale è rivolta a rendere le navi sempre più grandi e veloci essendo diminuito sempre più il tempo richiesto dalle operazioni di carico e scarico alla banchina, grazie ai processi di meccanizzazione e di automazione. Questo grandioso sviluppo del servizio trasporto merci, nel suo insieme, ha aumentato di conseguenza notevolmente anche la richiesta di apparecchiature di telecomunicazioni. In campo marittimo, come in ogni altra attività commerciale, la trasmissione dei dati è quindi destinata ad una sicura affermazione. Non è infatti più concepibile che la nave autosufficiente possa raggiungere la sua destinazione sotto le uniche direttive del proprio comandante. A questo proposito, va rilevata la domanda crescente di ufficiali e sottufficiali specializzati nel servizio radio. In alcuni paesi, gli ufficiali addetti alle comunicazioni seguono corsi intensivi di aggiornamento presso istituti tecnici specializzati non solo al fine di approfondire le loro conoscenze sulle tecniche radio e radar, ma anche per apprendere le tecniche relative a data loggers, telescriventi, TV a circuito chiuso e metodi di rivelazione e correzione automatica degli errori di trasmissione.

Il nuovo sistema TOR Simplex - Anticipando i tempi, per quanto riguarda i futuri sviluppi delle comunicazioni marittime, la Philips Telecomunicazioni,



Vista frontale del nuovo sistema di comunicazioni STB-75 Simplex TOR, progettato dalla Philips, senza il pannello frontale e con l'unità modulatore/demodulatore in primo piano. *(Documentazione Philips)*

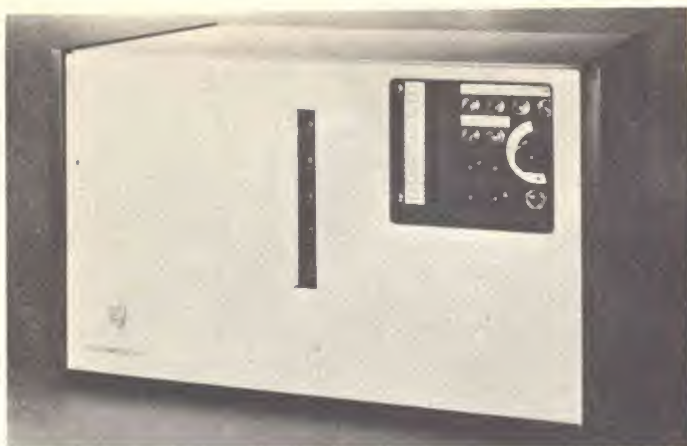


Illustrazione del nuovo STB-75 Simplex TOR nella versione da tavolo. A destra è visibile il pannello di controllo e di verifica con una fila di lampade di segnalazione; al centro un certo numero di commutatori passo-passo per l'impostazione dei codici selettivi di chiamata. *(Documentazione Philips)*

insieme alla Amministrazione Poste e Telegrafi olandese, ha ulteriormente perfezionato il sistema TOR Simplex già esistente. Ne è risultato il nuovo sistema tipo STB-75, che riassume tutta la esperienza acquisita dai modelli precedenti. Per questa versione sono stati adottati i componenti più moderni, ad esempio i circuiti integrati che, oltre a ridurre della metà le dimensioni, il peso ed il consumo di energia, hanno consentito una compattezza meccanica ancora più elevata. I componenti elettrici sono montati su piastre a circuito stampato, che possono essere sistemate in contenitori e bloccate. Le "cartoline" vengono poi infilate nei connettori del telaietto che porta il cablaggio.

L'equipaggiamento, che è stato sottoposto ai tradizionali collaudi, ha anche dovuto sopportare condizioni climatiche di collaudo proibitive senza presentare sintomi di guasti. I circuiti elettrici, dopo una fluttuazione anche ampia della tensione di alimentazione e dopo una completa mancanza di energia, riprendono automaticamente il funzionamento al suo ricomparire.

La verifica dell'apparecchiatura è facilitata dall'esistenza di vari punti di misura esterni, ai quali si può accedere, rapidamente per controllare tutte le caratteristiche elettriche. Per il controllo generale è disponibile un pannello assai semplice.

L'equipaggiamento funziona secondo un codice sincrono a sette elementi che utilizza solo i caratteri aventi un rapporto di 4 su 3. L'ingresso del trasmettitore accetta il codice telegrafico a cinque elementi (alfabeto CCITT N. 2) ad una velocità di 50 baud, mentre la stazione principale trasmette l'informazione in gruppi discreti di tre caratteri ad una velocità di 100 baud. All'ingresso della stazione ricevente, i caratteri di ciascun gruppo sono controllati affinché sia verificato il rapporto di 4 su 3. Un segnale di risposta invia poi alla stazione trasmittente l'indicazione di ripetizione o meno del gruppo.

La commutazione da trasmissione a ricezione si effettua premendo in successione i tasti della telescrivente + e ?. In aggiunta, l'unità STB-75 porta un pulsante "Over" che, quando viene premuto, consente l'inversione della direzione del traffico telegrafico.

Nell'eventualità di ricezione del traffico radio con qualsiasi carattere trasmesso due volte in un certo ordine, i caratteri giungeranno alla telescrivente solo se sarà soddisfatto il rapporto di 4 su 3.

Quando si è verificato due volte che un segnale è mutilato, la telescrivente stampa uno spazio.

L'equipaggiamento è sistemato in un telaietto in acciaio poco profondo, che può essere posto su un ripiano, su un tavolo, oppure può essere montato su un rack da 19 pollici.

CORSO REGOLO CALCOLATORE®

METODO A PROGRAMMAZIONE INDIVIDUALE®



- Regolo tascabile RIETZ
- Regolo elettronico ELEKTRON
- Regolo meccanico MECANICA
- Regolo per l'edilizia JAKOB
- Regolo commerciale MERCUR
- Regolo matematico DELTA

RICHIEDETE GRATIS E SENZA ALCUN IMPEGNO INFORMAZIONI ALLA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/368

Giornali per i ciechi

Due settimanali tedeschi tradotti in "Braille" da un calcolatore

I calcolatori elettronici stanno introducendo modifiche fondamentali nel contenuto intellettuale e nelle impostazioni pedagogiche delle Università europee, e sempre maggiore è il numero degli studenti, appartenenti ai vari indirizzi sia scientifici sia umanistici, i quali si stanno familiarizzando con l'ambiente degli elaboratori, anche in quei campi del sapere tradizionalmente non associati con i metodi matematici. Si può inoltre affermare che l'avvento del calcolatore nell'ambiente accademico è servito ad ampliare sensibilmente la visione della ricerca scientifica in ogni settore.

L'Università Wilhelm di Münster, in Germania, possiede ad esempio un centro elettronico per l'elaborazione dei dati, dotato di un potente Sistema/360 IBM Modello 50. Secondo il sistema in uso presso questa Università tedesca, chiunque, insegnante o studente, intenda servirsi del calcolatore per risolvere un proprio problema, deve imparare a programmare personalmente la macchina. Questo naturalmente contribuisce non solo a diradare il mistero che avvolge i calcolatori, ma anche ad evitare che nel mondo di domani si formi e si perpetui un solco fra le "persone istruite" in grado di comprendere i principi dell'elaborazione dei dati e gli altri.

Il centro elabora informazioni scientifiche che abbracciano un'ampia gamma di settori di ricerca, dalla filologia alla cristallografia, dalla meteorologia alla musicologia, dalla medicina alle scienze economiche; esso costituisce il nucleo centrale dell'Istituto di Matematica Numerica e Strumentale.

Le ricerche linguistiche - Di grande portata, in particolare, è l'impiego del calcolatore di Münster nel campo della linguistica, dove viene utilizzato nello studio delle regole grammaticali e sintattiche, nell'analisi delle strutture più complesse del linguaggio, e nell'identificazione delle caratteristiche stilistiche dei singoli scrittori. I filologi, per esempio, hanno inventariato le "idiosincrasie" semantiche di Shakespeare, e stanno lavorando per creare il primo lessico shakespiriano su basi scientifiche.

Nel campo linguistico le tecniche di elaborazione dei dati si dimostrano particolarmente adatte ai compiti di trascrizione e di codificazione, quali quelli che occorre affrontare nella produzione di testi in Braille, il noto sistema di scrittura per i ciechi, in cui i vari caratteri sono rappresentati da punti in rilievo identificati dai polpastrelli delle dita.

L'alfabeto Braille è costituito da varie combinazioni di uno o più punti rilevati nell'ambito di uno schema, alto tre punti e largo due. Buona parte delle speciali regole che reggono la scrittura in questo alfabeto sono adatte ad essere elaborate e gli specialisti del Centro Elettronico di Münster, dopo aver dedicato un vasto lavoro al perfezionamento qualitativo dei testi in Braille elaborati da calcolatori, hanno realizzato diversi metodi per rendere quanto più accurata possibile la trascrizione automatica in tale alfabeto.

Il calcolatore "legge" nastri di carta identici a quelli che vengono impiegati per comandare le macchine compositrici destinate alla stampa normale e traduce questa informazione in alfabeto Braille, producendo schede perforate; queste, a loro volta, vengono utilizzate per comandare una speciale stampatrice in Braille, la quale provvede a riportare i vari punti in rilievo su una lastra metallica, che serve poi da matrice per la riproduzione su speciale carta resistente.

Se fosse possibile trascrivere un normale testo a stampa, attraverso una corrispondenza 1 : 1 di ogni carattere, nella scrittura "simbolica" dell'alfabeto Braille, non sarebbe necessario alcun intervento da parte del calco-



Il Centro di Calcolo dell'Università di Münster fa parte dell'Istituto di Matematica Numerica e Strumentale; dotato di un potente Sistema/360 IBM Modello 50, il centro compie, in particolare, avanzate ricerche nel settore della linguistica per la produzione di testi in Braille.

latore; l'alfabeto Braille, invece, è costituito, necessariamente, da una specie di "stenografia", e ciò perché, altrimenti, esso occuperebbe uno spazio eccessivo. Ogni carattere Braille deve essere abbastanza ampio (5 x 8 mm) da poter essere "riconosciuto" dal tocco dei polpastrelli del cieco: questo è il motivo per cui un certo numero di sillabe, e talvolta anche intere parole, vengono opportunamente compresse.
Si tratta di abbreviazioni, che costituiscono appunto la particolare struttura grammaticale del linguaggio scritto dei ciechi, e nella programmazione della trascrizione mediante calcolatore occorre tener conto di queste regole.

Edizioni gratuite per i ciechi - La trascrizione automatica di un testo normale in Braille costituisce in sostanza un processo estremamente complesso. I risultati ottenuti finora consentono già di ottenere un testo in Braille stampato quasi del tutto correttamente, salvo alcuni "errori di stampa" che derivano dalla difficoltà di programmare una trascrizione assolutamente perfetta. Una delle soluzioni possibili consisterebbe naturalmente nel modificare le regole del Braille, in modo da adattarle ai requisiti dell'elaborazione elettronica e questo indubbiamente consentirebbe di giungere ad una stampa su vastissima scala della letteratura mondiale in Braille.
Benché la traduzione in Braille dei testi più importanti sia in corso ormai da un secolo, l'operazione di trascrizione manuale è talmente noiosa, complessa e prolissa, da rendere estremamente costosi i testi tradotti, per cui solo una parte minima del patrimonio culturale dell'umanità è stato finora tradotto in forma adatta alla lettura da parte dei ciechi. Gli studi condotti dall'Università di Münster hanno già trovato in Germania un'applicazione pratica da parte di due case editrici, le quali hanno incominciato a stampare in Braille, mediante calcolatori, edizioni bimensili in cui sono compendiati gli articoli che appaiono sulle pubblicazioni di dette case. Queste edizioni, che attualmente hanno una tiratura di 3.500 copie, vengono distribuite gratuitamente ai ciechi che desiderano abbonarvisi. Ogni numero pesa 300 g e conta 40 pagine, in cui sono condensate circa quattro pagine di testo di un comune giornale. I cliché originali vengono prodotti dall'Università di Münster, e la stampa viene effettuata a cura dell'Istituto per l'Istruzione dei Ciechi di Hannover. ★

novità in ELETTRONICA



Un sistema di cavi coassiali a 60.000 cicli (ved. figura), in grado di controllare un traffico di 100.000 circuiti telefonici in una volta, è stato messo a punto dalle Poste Britanniche. Ciascuno dei cavi conterrà diciotto fili interni, in grado di trasmettere non solo conversazioni telefoniche, ma anche dati ed immagini televisive, nonché la combinazione di tutti e tre gli elementi. Due di questi fili fungeranno da riserve, in caso di guasto di uno qualsiasi degli altri sedici. Questo sistema, indice di un notevole progresso nel campo delle comunicazioni, consentirà poi un'economia di esercizio.



L'oggetto in mano all'operatore è un circuito "microstrip" stagnato, che sta per essere rimosso dal convertitore prototipo "double down", per dimostrare come il modello di conduttori su substrato di alluminio sia parte integrante della nuova gamma di circuiti ricevitori a microonde, presentati dalla ditta inglese Marconi Systems Ltd. Qui appare a confronto con l'unità più grande (a destra), che è equivalente, ma adotta la tecnica tradizionale di guida delle onde. Studiati per l'impiego nella prossima generazione di stazioni terrestri di contatto con satelliti, i nuovi circuiti sfruttano la tecnica più avanzata, conosciuta come "microstrip", intesa ad eliminare le voluminose valvole guida-onde; nel contempo, presentano una notevole diminuzione di dimensioni e di peso in confronto con i precedenti apparati. Essi offrono poi un'eccezionale facilità di ricerca istantanea su ogni frequenza di trasmissioni da satelliti.



Nella foto è visibile il calcolatore modulare, privo del trasduttore di pressione, realizzato dalla ditta inglese Elliott Flight Automation Ltd., e destinato all'aereo Jaguar anglo-francese. Si tratta del più piccolo e leggero dispositivo di questo genere che sia mai stato prodotto; esso fornisce dati sull'altitudine, velocità indicata e velocità reale, numero dei Mach nonché svariate informazioni sulla navigazione. I moduli di questo tipo possono essere sostituiti senza che sia necessario ricalibrare l'intero sistema dell'aereo.



La ditta inglese Plessey Radar Ltd. ha messo a punto e realizzato un apparecchio radar per il controllo di piccoli aeroporti civili o militari. Il dispositivo, illustrato nella foto, è stato denominato ACR430. In effetti si tratta di due radar incorporati in una sola unità. Il sistema di raggi gemelli di questo singolare sistema radar consente la continuità di radiazione di un raggio per il lavoro di sorveglianza e di uno per quello di avvicinamento.



COME PROGETTARE CIRCUITI STAMPATI

Il passaggio dallo schema al disegno del circuito è più semplice di quanto sembri

Il circuito stampato rappresenta indubbiamente una tappa importante nella storia dell'elettronica. Il metodo costruttivo con circuito stampato offre infatti, se confrontato con quello dei collegamenti da punto a punto, molti vantaggi che diventano sempre più evidenti con l'aumentare della complessità dei circuiti. Il circuito stampato riduce i tempi di montaggio e di costruzione e generalmente anche i costi; elimina inoltre virtualmente gli errori di collegamento, è facile da esaminare e riparare ed assicura complessi modulari più puliti, più compatti e più leggeri.

Sfortunatamente, molti sperimentatori e dilettanti evitano l'uso di circuiti stampati per l'errato preconcetto che il progetto di tali circuiti superi le loro capacità. Invece, progettare un circuito stampato è di gran lunga più semplice che progettare un circuito. Basta solo conoscere alcune semplici regole. Con un po' di pratica, le tecniche che descriveremo vi consentiranno di progettare circuiti stampati di tipo completamente professionale, come quelli prodotti commercialmente.

In questo articolo ci limiteremo alla descrizione di tecniche che possono essere impiegate da chiunque si interessi di elettronica. I materiali necessari sono un foglio di carta da lucidi e da disegno, una riga millimetrata, matite, un compasso ed un goniometro.

Preparazione preliminare - Molti componenti elettronici vengono costruiti con dimensioni unificate. E' quindi opportuno e conveniente preparare un modello che indichi le posizioni dei fori e la area minima occupata da questi componenti. Volendo fare tale modello, potrete copiare il disegno della *fig. 1*. Ponete sopra questo disegno un foglio di acetato trasparente e quindi perforatelo nella posizione dei fori.

Supponiamo ora che il circuito da montare sul circuito stampato sia quello rappresentato nella *fig. 2*. Prima di tutto, decidete quali sono i componenti che non monterete sul circuito stampato. Interrompete quindi le linee di collegamento a questi componenti e nei punti di interruzione scrivete una lettera od un numero distintivo. Esempi di componenti che non devono essere montati su circuito stampato sono i controlli ed i commutatori principali (a causa dell'uso continuo cui sono sottoposti), i relé di potenza ed i trasformatori pesanti (a causa del loro peso), i semiconduttori di alta potenza o per forti correnti, i quali generano un calore eccessivo.

Quindi, ridisegnate lo schema in modo che rimangano solo le linee dei collegamenti visibili sotto la basetta (ved. *fig. 3*). Se possibile, fate procedere il circuito dall'entrata all'uscita, da destra a sinistra e disegnate il conduttore di

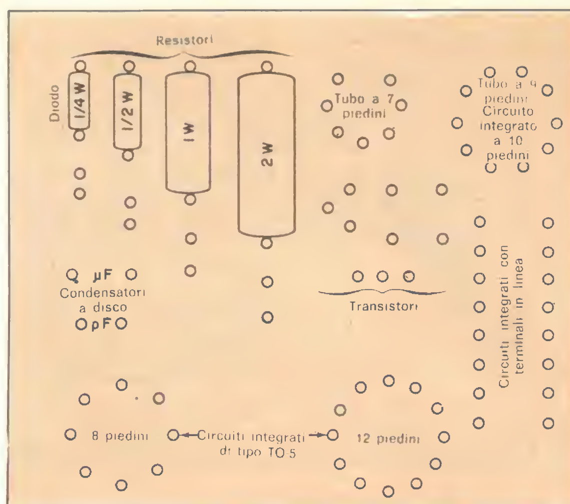


Fig. 1 - Questo modello, in base alle dimensioni reali dei più comuni componenti, fornisce le distanze minime dei fori di montaggio. La maggior parte dei diodi di segnale e per basse correnti entra nella sagoma del resistore da 0,25 W. Altri diodi al silicio entrano invece nella sagoma del resistore da 0,5 o 1 W. Per i tubi noval, basta eliminare un cerchietto nel disegno in alto a destra.

massa o di riferimento del segnale in modo che circondi il circuito. Disegnate un punto od un cerchietto per ogni collegamento da effettuare alle piste di rame ed anche per i collegamenti da eseguire ai componenti esterni. Evitate di collegare più terminali ad un determinato punto. Tra i punti di collegamento scrivete quindi i numeri distintivi dei componenti, così come appaiono nello schema. Segnate le polarità dei diodi e dei condensatori elettrolitici, nonchè lo orientamento dei transistori, i punti di riferimento ed i numeri dei terminali dei circuiti integrati.

Tenete presente che, per evitare l'uso di ponticelli, si possono far passare piste di rame tra i punti di collegamento di resistori, grossi condensatori e della maggior parte dei diodi. Non fate mai passare, invece, piste di rame tra i terminali dei transistori. Inoltre, cercate di limitare ad un massimo di tre le piste di rame affiancate che passano tra la sagoma dei terminali di circuiti integrati e che tali piste siano sempre relative al circuito integrato. Se un ponticello è inevitabile, disponetelo in modo che non attraversi un componente, facendolo passare, cioè, intorno a componenti o disponendolo sotto il circuito stampato.

Completato in modo soddisfacente il disegno delle piste di rame, montate sperimentalmente il circuito disponendo i componenti esattamente come nel circuito stampato, allo scopo di determinare che non si abbiano inneschi, modulazioni incrociate, ronzio e rumore. Se il montaggio presenta inconvenienti, è questo il momento di ricercarne la causa.

In questo caso avete due possibilità: o ridisegnare un altro circuito stampato o tentare di schermare i componenti o i gruppi di componenti sensibili con lamierini metallici oppure anche isolare i componenti che provocano gli inconvenienti montandoli su circuiti stampati separati. In casi estremi, si può ricorrere contemporaneamente ai due metodi, come per esempio nel caso di un preamplificatore stereo montato in un primo tempo su un unico circuito stampato. Se usate schermi metallici montati con bulloncini o saldati, essi devono fare contatto solo con le piste di massa o di riferimento del segnale, e mai con piste diverse.

Dopo aver constatato che il circuito può funzionare bene, procedete alla stesura di un disegno in grandezza naturale della guida di incisione che userete per costruire il circuito stampato.

Costruzione di una guida di incisione - Sul piano di lavoro fissate con nastro adesivo un foglio di carta per grafici e su esso ponete un foglio di carta per lucidi di buona qualità. La carta pergamenata è la migliore, anche se costa di più, in quanto non si piega, non si strappa facilmente e ritiene facilmente le linee a matita.

Fig. 2 - Ecco un semplice circuito nel quale i componenti da montare fuori del circuito stampato sono indicati con il segno X; in questi punti si possono interrompere le linee e scrivere delle lettere.

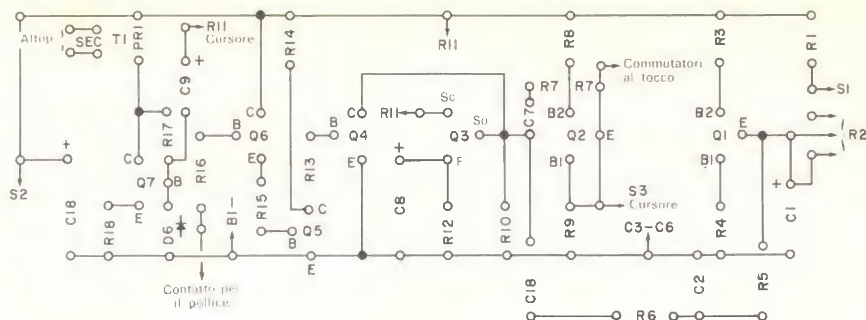


Fig. 3 - Ecco il disegno dei soli conduttori dello schema della pagina precedente.

Tenete a portata di mano parecchie matite, la riga millimetrata, il modello con le dimensioni dei componenti ed il goniometro.

Cominciate a disegnare la guida di incisione tracciando le linee dei bordi superiore e destro perpendicolari tra loro e lunghe circa 15 cm. Se siete riusciti a far passare le piste di massa o di riferimento tutto intorno alle altre piste, tracciate due altre linee parallele a quelle dei bordi, distanziate da esse di 6-10 mm. Oppure, tracciate queste nuove linee distanti almeno 10 mm dalle linee dei bordi, affinchè il circuito stampato possa essere fissato senza che i bulloncini di fissaggio vadano a toccare le piste.

Ora, usando il modello con le dimensioni dei componenti e la riga cominciate a tracciare le posizioni dei fori e le sagome delle piste nella stessa sequenza del disegno già fatto. Per utilizzare al massimo lo spazio, avvicinate il più possibile le aree sulle quali i componenti devono essere montati. Non esi-

Fig. 4 - Esempi di guide di incisione con piste di minima larghezza (sopra a destra) e con un minimo di rame asportato (sotto a sinistra). La quantità di rame sulle due guide è rappresentata dalle zone nere.

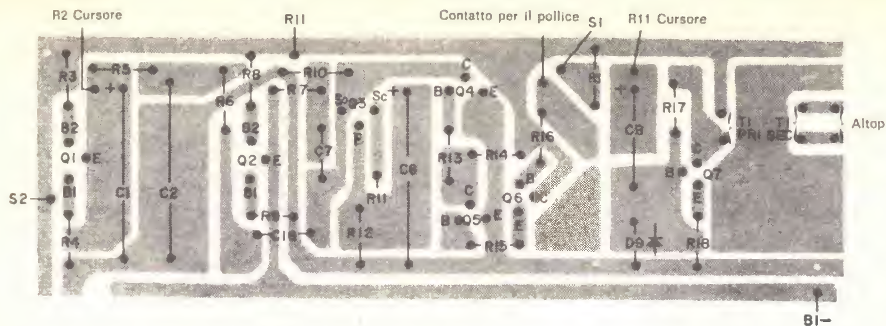


Fig. 5 - In questa figura le piste di rame sono rappresentate in bianco. Si e seguita la tecnica che prevede l'asportazione della minima quantita di rame, ma si sarebbe potuta anche adottare, con il medesimo, ottimo risultato quella delle piste di minima larghezza.

tate tuttavia ad assegnare ad un componente più spazio del necessario per ragioni di simmetria o per prevenire inconvenienti dovuti al calore.
Le piste possono essere di qualsiasi larghezza (da 2,5 mm ed oltre entro i limiti delle dimensioni del circuito stampato). Un'altra regola da ricordare è che le piste devono essere almeno distanziate fra loro di 1,5 mm tranne i circuiti integrati con terminali in linea, per i quali la distanza tra le piste tra due file di terminali può essere anche di un millimetro. Se le piste devono essere larghe meno di 3 mm, disegnate, nei punti di saldatura, cerchietti con diametro minimo di 3 mm, per evitare di rompere le piste durante la foratura.
Vi sono due metodi per costruire una guida di incisione. Nel primo si usano piste di minima larghezza, lasciando ampie aree senza rame. Nel secondo si asporta dalla basetta la minima quantità di rame; in alcuni casi, il rame lasciato sulla basetta non è collegato a piste in cui circola corrente. Esempi dei due metodi sono illustrati nella *fig. 4*.
Terminato il disegno della guida di incisione, annerite le sagome delle piste, lasciando piccoli circolini bianchi nei punti in cui devono essere praticati i fori per il passaggio dei terminali dei componenti, dei fili o delle viti di fissaggio. Questi punti bianchi devono essere piccoli, poiché il loro scopo è quello di servire da guida per la foratura.
La guida di incisione dovrebbe somigliare a quella riportata nella *fig. 5*. Notate che in questa guida è stato adottato il secondo metodo, asportando cioè la minima quantità di rame. Si sarebbe potuto però impiegare facilmente anche il primo metodo delle piste di rame a minima larghezza.
Dalla guida di incisione potete ora determinare esattamente la dimensione della basetta ramata necessaria per il montaggio. E' tuttavia opportuno impiegare una basetta un po' più lunga e un po' più larga del necessario, in modo che possa essere ritagliata piuttosto che una basetta più piccola, che non potrà essere maggiorata. 

NOVITÀ LIBRARIE

DIZIONARIO D'INGEGNERIA - Fondato da **Eligio Perucca** - 2ª edizione, diretta da **Federico Filippi**, Vol. III CI-DA - **UTET** (L. 30.000).

Cominciare con zero la numerazione degli articoli delle voci di un dizionario può sembrare un eccesso di tecnicismo moderno, ma in questo caso si può dire che sia uno stato di necessità. Certamente, nella redazione di un grande dizionario trova posto l'elaboratore elettronico, e le "cellule pensanti" di questi elaboratori nei loro conteggi iniziano sempre da zero ed inoltre sono sistematiche, tanto da meritare il nome di CIRCUITI LOGICI.
Che cos'è un circuito logico? È un insieme di componenti elettrici, atto a realizzare tecnicamente le operazioni della logica simbolica: così dice press'a poco il *Dizionario d'Ingegneria* - UTET (Vol. III di recente pubblicazione). Che cosa sia la "logica simbolica" ce lo dirà lo stesso dizionario in uno dei volumi che seguiranno; intanto veniamo a conoscere come si classifichino ed operino i circuiti logici elementari, cioè come si sviluppi il pensiero elettronico nei nostri computers.
Non è frequente trovare fra le pubblicazioni tecniche correnti, che non siano di tipo monografico, una trattazione così attuale e completa, sia pure nella forma condensata, propria dei dizionari. Con rapide carrellate si passa dai circuiti combinatori elementari, all'impiego delle mappe per la loro riduzione, alla teoria della minimizzazione, ai circuiti sequenziali ed alle loro tabelle di transizione e di uscita. Sono tutte indicazioni molto utili a chi, per la prima volta, prende contatto, a livello specialistico, sul tema dei circuiti logici. Peccato che a conclusione non si trovi una bibliografia un po' più ricca! La troveremo sotto altre voci?



argomenti sui TRANSISTORI

Impiegando la tecnologia dello stato solido in unione con la tecnica dei tubi elettronici, la RCA ha costruita una rivoluzionaria camera TV abbastanza sensibile per "vedere" nell'oscurità quasi completa e tuttavia sufficientemente robusta per sopportare, senza danni, la luce solare. Effettivamente possono essere riprese immagini utili da una scena illuminata da un livello luminoso equivalente a quello fornito da una lampadina da 100 W posta a 3 km di distanza!

Il nuovo dispositivo, denominato Tubo Intensificatore al Silicio o SIT, comprende, in funzione di retina, uno speciale amplificatore elettronico di luce ed un circuito integrato al silicio che funge da bersaglio. Si prevede che la nuova camera TV potrà essere usata per osservazioni notturne in operazioni militari o di polizia o per trasmettere immagini della superficie della luna.

Il SIT è composto da un cannone elettronico di scansione tipo vidicon e da una sezione intensificatrice d'immagine separati dal bersaglio IC. Quest'ultimo fornisce il guadagno che conferisce al tubo l'altissima sensibilità a bassi livelli luminosi ed è composto da una struttura bidimensionale di più di 600.000 diodi a giunzione, formati su una basetta di silicio di tipo *n*. I diodi sono orientati con le loro regioni *p* rivolte verso il fascio elettronico di scansione. Un isolamento ricopre le regioni *n* esposte, per evitare che il fascio di scansione possa raggiungere il substrato.

In funzionamento, la luce che colpisce il fotocatodo nella parte frontale del tubo provoca l'emissione di fotoelettroni, i quali vengono accelerati con circa 10 kV dall'intensificatore d'immagine e formano l'immagine ottica-elettronica sul bersaglio IC.

I diodi che formano il bersaglio sono polarizzati inversamente, con il substrato di tipo *n* mantenuto ad un potenziale positivo ed il lato scandito mantenuto circa a potenziale di catodo (massa).

Ogni diodo, quindi, costituisce un minuscolo condensatore e ciò a causa delle proprietà isolanti dello strato di deplezione formato, come si vede nella *fig. 1,* dalla sua polarizzazione inversa. La regione *n* serve come placca di segnale e le singole regioni di deplezione formano i dielettrici dei condensatori elementari.

Interagendo con il silicio, i fotoelettroni energetici, per ogni elettrone primario, creano una grande quantità di coppie elettroni-buchi. I buchi si diffondono nello strato di deplezione e, traversando questa regione, scaricano i condensatori diodi formando una struttura di cariche immagazzinate. Il segnale d'uscita viene generato dalla corrente capacitiva di spostamento quando i condensatori elementari vengono ricaricati dal fascio elettronico di scansione. Questo segnale viene amplificato mediante tecniche convenzionali.

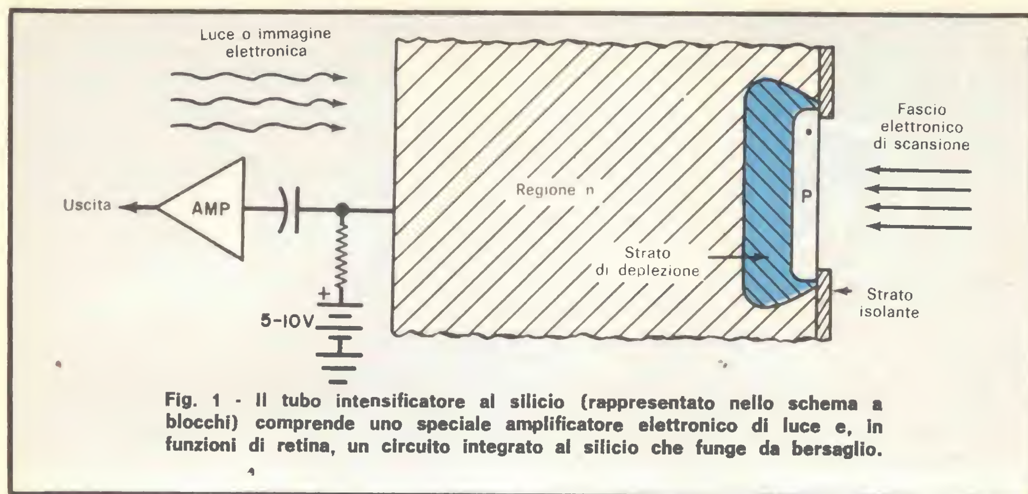


Fig. 1 - Il tubo intensificatore al silicio (rappresentato nello schema a blocchi) comprende uno speciale amplificatore elettronico di luce e, in funzioni di retina, un circuito integrato al silicio che funge da bersaglio.

Il SIT dovrebbe essere estremamente utile nella prevenzione del crimine, per la sorveglianza industriale, per l'oceanografia, per le ricerche aerospaziali e per la navigazione. Relativamente costoso, il dispositivo, attualmente, è adatto per applicazioni industriali speciali e per impieghi governativi. In futuro, quando saranno prodotti tipi per trasmissioni TV, dovrebbero essere possibili illuminazioni ridotte degli studi televisivi con notevole risparmio dei costi dell'energia elettrica e dell'aria condizionata. Dovrebbero anche essere possibili migliori trasmissioni di avvenimenti all'aperto, in condizioni di cattiva illuminazione.

Con una modifica del metodo Czochralski per la estrazione del cristallo dalla fusione, tre studiosi dei Laboratori di Ricerca Mullard, consociata inglese del Gruppo internazionale Philips, sono riusciti ad ottenere una resa finora impossibile da materiali del tipo niobato di stronzio e bario.

Con il metodo di crescita Czochralski, il diametro del cristallo viene normalmente mantenuto sotto controllo, facendo variare il flusso di calore nel cristallo tramite cambiamenti del tasso di crescita o della temperatura del crogiolo. Se si adottano questi metodi, il controllo della crescita di materiali che sono opachi nell'infrarosso e che hanno bassa conduttività termica può risultare molto difficile. La crescita stabile del niobato di stronzio e bario era, ad esempio, estremamente difficile da ottenere con i metodi tradizionali (solo in un caso su dieci si otteneva un prodotto utilizzabile).

È stato però sperimentato che si può ottenere una crescita stabile mantenendo costante la velocità di estrazione e la potenza fornita al crogiolo e controllando il diametro del cristallo variando la perdita di calore dal cristallo cresciuto. La perdita di calore è stata controllata cambiando il flusso del gas intorno al cristallo. Durante i primi esperimenti, il cristallo veniva fatto passare attraverso un anello di platino sospeso circa 3 mm sopra il crogiolo di platino che contiene il materiale fuso. Il diametro del cristallo veniva controllato variando un flusso di ossigeno che veniva soffiato fra il crogiolo e l'anello.

Quando le temperature dell'anello e del crogiolo sono scelte correttamente, più di due terzi dei tentativi danno come risultato cristalli soddisfacenti. La costanza della temperatura dell'anello ed il flusso dell'ossigeno dall'ugello sono entrambi fattori molto critici. Si è visto che per il niobato di stronzio

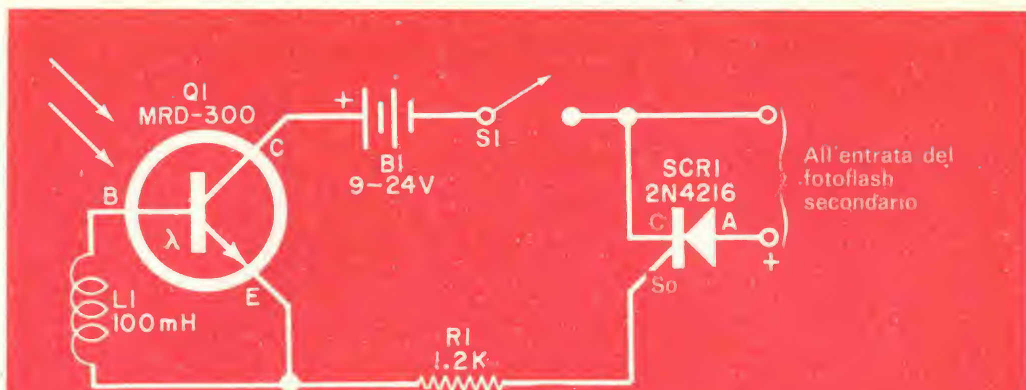


Fig. 2 - Il circuito adattatore per fotoflash secondario, rappresentato qui sopra, impiega, per semplicità ed economia solo due elementi attivi ed un numero minimo di componenti fissi.

e bario, che è importante per applicazioni elettro-ottiche, è necessario disporre di un germe cristallino accuratamente orientato rispetto alla sua struttura cristallografica. Gli esperimenti condotti su altri materiali hanno indicato che tale requisito riguarda in modo specifico il materiale piuttosto che il metodo; il metodo dovrebbe essere applicabile ad una serie di materiali che in precedenza presentavano difficoltà di cristallizzazione. Parte di questa ricerca è stata eseguita con l'aiuto del Ministero britannico della Tecnologia.

Circuiti a transistori - Un circuito costoso, complesso, stabilizzato ed a molti stadi può svolgere una determinata funzione, ma il progettista veramente accorto può ottenere gli stessi risultati con un progetto economico ad uno o due stadi. Riteniamo che l'ingegnere della Motorola che ha progettato il circuito adattatore per fotoflash secondario riportato nella *fig. 2* abbia tenuto presente questo principio. Questo circuito, pubblicato in un bollettino tecnico della Motorola, impiega solo due dispositivi attivi ed un minimo di componenti fissi.
In funzionamento, il fototransistore Q1 è normalmente all'interdizione a causa della resistenza relativamente bassa dell'impedenza RF collegata tra base ed emettitore. Quando un improvviso e brusco lampo di luce colpisce la regione fotosensibile di base di Q1, L1 si comporta come un'altissima impedenza, consentendo la polarizzazione in conduzione di Q1 e fornendo un impulso di segnale alla soglia di SCR1 attraverso il resistore limitatore di corrente R1. Portato in conduzione, SCR1 funziona da relé a stato solido per azionare il flash secondario.
La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica ed il progetto può essere realizzato con qualsiasi configurazione normale. Generalmente è bene effettuare la costruzione in una piccola scatola di plastica o di metallo con un semplice schermo luminoso tubolare per il fototransistore. Si può anche effettuare il montaggio entro un flash già esistente.
Nelle prove condotte presso la Motorola, il circuito non veniva influenzato dalle condizioni luminose ambientali e tuttavia poteva essere eccitato dalla distanza di 6 m con un flash commerciale ed usando solo la lente incorporata nel fototransistore per raccogliere la luce. Con una lente supplementare esterna, si dovrebbe ottenere una sensibilità ancora maggiore.

Prodotti nuovi - Per venire incontro alle richieste sempre più esigenti dei costruttori europei di apparecchi radio e televi-

sivi ed in collaborazione con essi, i laboratori di ricerca della S.G.S. hanno realizzato una serie di circuiti integrati appositamente progettati per la radio e la televisione.
In particolare, il TAA661 è un circuito integrato monolitico, studiato per l'impiego nella sezione suono dei ricevitori TV, nei ricevitori a modulazione di frequenza e nei sistemi di comunicazione. Il circuito comprende un amplificatore-limitatore, un discriminatore a coincidenza ed un regolatore di tensione. Il segnale di uscita audio del TAA661 è sufficiente per pilotare direttamente uno stadio di potenza a transistori o a tubi.
Con l'impiego del TAA661 viene eliminato il trasformatore del discriminatore: la taratura del discriminatore si effettua agendo sull'unica bobina presente nel circuito. La reiezione AM del TAA661 ad un livello di ingresso di 1 mV è migliore di 40 dB. Esso offre ottime prestazioni in un intervallo di tensione di alimentazione da 4,5 V a 1,5 V, con una corrente totale assorbita di 15 mA a 12 V. La tensione di soglia di limitazione è di 100 μA ed è indipendente dalla tensione di alimentazione.
Il TAA611 è invece un circuito integrato monolitico, progettato per l'impiego come amplificatore di bassa frequenza di radioricevitori, fonovaligie, riproduttori di nastri. L'alta efficienza dello stadio di uscita consente di ottenere la potenza di uscita di 1 W senza l'impiego di dissipatori fino alla temperatura ambiente di 45 °C.
Grazie ad un circuito di autocompensazione, il TAA611 può funzionare bilanciato con alimentazione da 3,5 V a 15 V. Il circuito è stato studiato per il minimo impiego di componenti esterni.
Il circuito integrato TAA621 è un amplificatore audio di ricevitori TV. Esso eroga una potenza di uscita di oltre 3,5 W su un carico di 16 Ω con distorsione armonica totale ≥ 10%. Speciali caratteristiche del circuito comprendono: una bassa corrente di riposo e l'autocentratura della tensione continua di uscita per ogni alimentazione da 12 V a 24 V.
Quattro nuovi diodi all'arseniuro di gallio a barriera Schottky sono stati realizzati dalla Mullard, consociata inglese del Gruppo Philips. I nuovi diodi si possono utilizzare come elementi di accordo nei circuiti a microonde e, poiché i quattro componenti che costituiscono la serie 821 CXY hanno una resistenza bassa, di soli 3 Ω, si raggiungono Q molto elevati. I diodi non hanno alimentazione, la capacità di giunzione varia da 0,8 pF a 2,5 pF a seconda del tipo. La tensione di breakdown non è inferiore a 12 V, mentre il rapporto minimo fra la capacità di giunzione senza alimentazione e quella con tensione inversa di 12 V è pari a 3. I diodi sono chiusi ermeticamente in un contenitore ceramico ed i contatti sulla giunzione sono formati mediante saldatura a compressione.
Sempre della Mullard è un nuovo gate NAND (positivo) TTL a due ingressi, la cui uscita sbilanciata è ottenuta dal collettore di un transistore sprovvisto di carico interno.

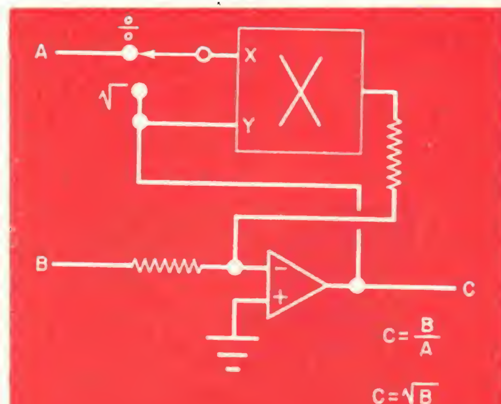


Fig. 3 - Questo circuito integrato Motorola funziona in tutti quattro i quadranti e pone effettivamente un calcolatore economico alla portata dello sperimentatore elettronico.

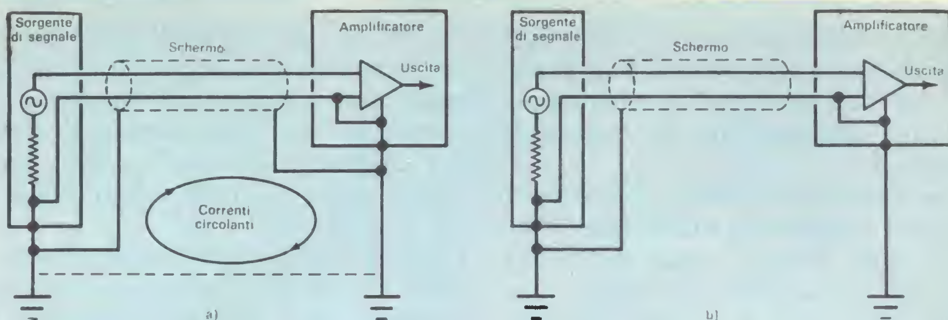


Fig. 4 - Il circuito a) rende possibile la circolazione di correnti attraverso la massa. In b) il cavetto schermato è collegato a massa solo presso la fonte di segnale, per eliminare la possibilità che correnti possano circolare attraverso la massa stessa, provocando vari inconvenienti.

Questo componente, denominato FJH 311, ha una tensione di uscita più elevata dell'FJH 231; risulta così semplificata la logica dell'interfaccia con altri circuiti, TTL e MOS compresi. Come negli altri gates Mullard della serie FJ, anche con l'FJH 311 si può realizzare la connesione logica ad OR. Gli elementi caratteristici più importanti del gate sono i seguenti: fan-out massimo = 10; immunità al rumore tipica = 1 V; temperatura di funzionamento compresa nella gamma 0 °C — 70 °C; ritardo massimo di propagazione = 30 nsec; dissipazione media con cicli al 50% e a 25 °C = 10 mW. Il gate è incapsulato in custodia plastica del tipo "dual-in-line".

La Philips ha approntato tre nuovi transistori planari al silicio con tempi di commutazione molto brevi e tensioni di saturazione molto basse, inferiori a 0,9 V. Di conseguenza, i transistori denominati BDY60, BDY61 e BDY62, pur ammettendo una potenza dissipabile di solo 15 W, possono commutare carichi di 150 W con forme d'onda impulsive di durata non superiore a 50 μsec e con un rapporto ciclico di 0,1. I dispositivi precedenti, in grado di commutare in condizioni analoghe carichi impulsivi di 150 W, dovevano avere una potenza dissipabile molto più alta, giacché la commutazione non avveniva così rapidamente. Ora, avendo diminuito la potenza dissipata dal transistore, si è anche in grado di diminuire il prezzo dei transistori stessi. Questi tre nuovi transistori sono particolarmente adatti per l'applicazione negli invertitori e convertitori ad alta frequenza (ora più silenziosi), dove si richiede un'elevata efficienza; consentono altresì vantaggiose applicazioni nei modulatori di impulsi e nei sistemi di comunicazione radar.

Quasi tutti i transistori od i circuiti integrati lineari sono essenzialmente amplificatori, il cui funzionamento pratico è determinato dal circuito nel quale vengono usati. Recentemente è stato realizzato un circuito integrato, il quale effettua qualcosa in più della semplice amplificazione. Progettato dalla Motorola, il dispositivo, un moltiplicatore monolitico denominato MC1595L, apre nuovi orizzonti di progetto agli ingegneri e pone effettivamente alla portata dello sperimentatore elettronico un calcolatore economico.

Come si vede nella *fig. 3,* questo dispositivo, a differenza dei comuni amplificatori, funziona in tutti e quattro i quadranti e, a seconda dei tipi di entrata (X e Y), fornisce un prodotto del giusto segno per tutte quattro le combinazioni dei valori di tensione positivi e negativi in entrata.

L'applicazione più ovvia di questo dispositivo è un circuito analogico atto a determinare il prodotto di due quantità espresse come tensioni. Un circuito che possa fare ciò può anche essere usato per il caso speciale in cui X sia uguale a Y per fornire il quadrato dell'entrata. La configurazione illustrata nella *fig. 3* mostra sia la divisione sia l' estrazione della r a d i c e quadrata. Quando il commutatore S1 è portato nella posizione divisione, la tensione d'uscita è pari alla tensione B divisa per la tensione A. Quando S1 si porta nella posizione radice quadrata, l'uscita è la radice quadrata della tensione di entrata B.

Altre configurazioni circuitali consentono la moltiplicazione di A e B o l'uso del dispositivo come modulatore bilanciato o rivelatore per le tecniche delle bande laterali singole.

Consigli vari - Una massa non è sempre una massa? Nel caso di alte frequenze, alti guadagni od alte potenze, una massa può non essere una massa, ma un circuito d'accoppiamento che può causare ronzio, rumore, instabilità, oscillazione e varie altre difficoltà. Consideriamo gli schemi della *fig. 4*. Una sorgente di segnale (come un sintonizzatore od un generatore di segnali) è collegata ad un amplificatore mediante un cavetto schermato a due conduttori. Sia la sorgente di segnale sia l'amplificazione sono collegati a terra indipendentemente.

Con i collegamenti della fig. *4-a,* si possono avere correnti circolanti tra le masse a terra ed il cavetto schermato. Queste correnti possono essere di ronzio, di rumore o di altro tipo indesiderabile e possono essere trasferite ai conduttori interni del cavetto per mezzo di campi induttivi o di capacità interne.

Una migliore tecnica è rappresentata nella *fig. 4-b*. In questo caso, solo un lato dello schermo è collegato a massa, vicino alla sorgente di segnale. Le correnti circolanti vengono ridotte e gli inconvenienti sono minimi.

In pratica, le difficoltà dovute a circuiti di massa possono sorgere entro un'apparecchiatura sola o tra componenti di sistemi separati.

Sfortunatamente, non esiste una regola infallibile che possa essere seguita per eliminare gli ostacoli derivanti dai collegamenti a massa. Le difficoltà, tuttavia, possono essere appianate effettuando tutti i collegamenti a massa di uno stadio in un punto solo ed usando una sola massa per il collegamento tra due circuiti od apparati distinti.



RINNOVIAMO LE ISCRIZIONI DELLE SCALE PARLANTI

Dopo qualche anno, le iscrizioni ed i numeri delle scale parlanti dei radioricevitori e di altri apparati elettronici si consumano, svaniscono e lo smalto delle incisioni salta. Inoltre è difficile, e talvolta impossibile pulire alcuni mobili, specialmente se di plastica, senza danneggiare ancora di più le iscrizioni.

Tuttavia, nel caso di mobiletti bianchi o color avorio, nei quali le iscrizioni fatte con smalto nero non sono più chiare, è facile ravvivarle, usando una penna nera per marcare. Le punte di tali penne entrano bene nelle incisioni ed il loro inchiostro è permanente e non si cancella con l'acqua. Prima di usare la penna, occorre però assicurarsi che la scala parlante sia ben pulita ed esente da tracce di olio e grasso.





CIRCUITO DI PROTEZIONE PER ALTOPARLANTI

Molti amplificatori di potenza a stato solido e ad accoppiamento diretto producono un forte tonfo quando vengono accesi o spenti. Se poi i circuiti d'uscita di tali amplificatori si guastano, tutta la tensione d'alimentazione, dell'ordine di 37,5-42 V può essere applicata ai sistemi d'altoparlanti, causando gravi danni se non si provvede in tempo.

Il tonfo che si ode quando si accende o si spegne l'amplificatore è causato dalla brusca applicazione od interruzione delle tensioni di alimentazione agli stadi d'uscita dell'amplificatore. Se di sufficiente ampiezza, questi transitori di tensione possono spostare eccessivamente i coni degli altoparlanti, provocando danni irreparabili. Per eliminare il tonfo, occorre ritardare il segnale di uscita (e quindi il transitorio) finchè la tensione d'uscita non arriva ad un livello sicuro per gli altoparlanti, e specialmente per i woofer i quali sono più soggetti a guastarsi data la bassa frequenza del transitorio.

Con lo stesso circuito di ritardo si può evitare l'altro grave rischio, relativo alle uscite direttamente accoppiate, e cioè un cortocircuito che applichi tutta la tensione d'alimentazione agli altoparlanti. Poichè, infatti, il circuito di ritardo è sensibile alla tensione, sarà azionato molto prima che la tensione in uscita possa raggiungere un livello pericoloso. Il circuito di protezione è stato progettato per consentire agli appassionati di alta fedeltà di usare i loro apparati con assoluta sicurezza. Inserito tra l'uscita di un amplificatore di potenza ad accoppiamento diretto ed i sistemi d'altoparlanti, il circuito in questione protegge questi ultimi da danni.

Il circuito - Il dispositivo di protezione è composto da due circuiti: un temporizzatore, il quale impedisce che i transitori di accensione e di spegnimento possano arrivare agli altoparlanti ed un circuito sensibile alla tensione, il quale "esamina" la tensione d'uscita dell'amplificatore per determinare se completare o no il circuito degli altoparlanti. Nella *fig. 1,* il resistore R8, il potenziometro R9 ed il condensatore C2 formano un circuito temporizzatore RC. Quando viene applicata tensione al circuito, il resistore R8 ed il potenziometro R9 consentono al condensatore C2 di caricarsi fino a circa 1,2 V. I transistori Q2 e Q3 sono collegati con la configurazione a coppia Darlington e quindi si trovano all'interdizione fino a che la carica ai capi di C2 non supera la somma delle tensioni emettitore-base di Q2 e Q3, e cioè 0,6 V per ciascun transistore per un totale di 1,2 V. Non appena la tensione di C2 supera 1,2 V

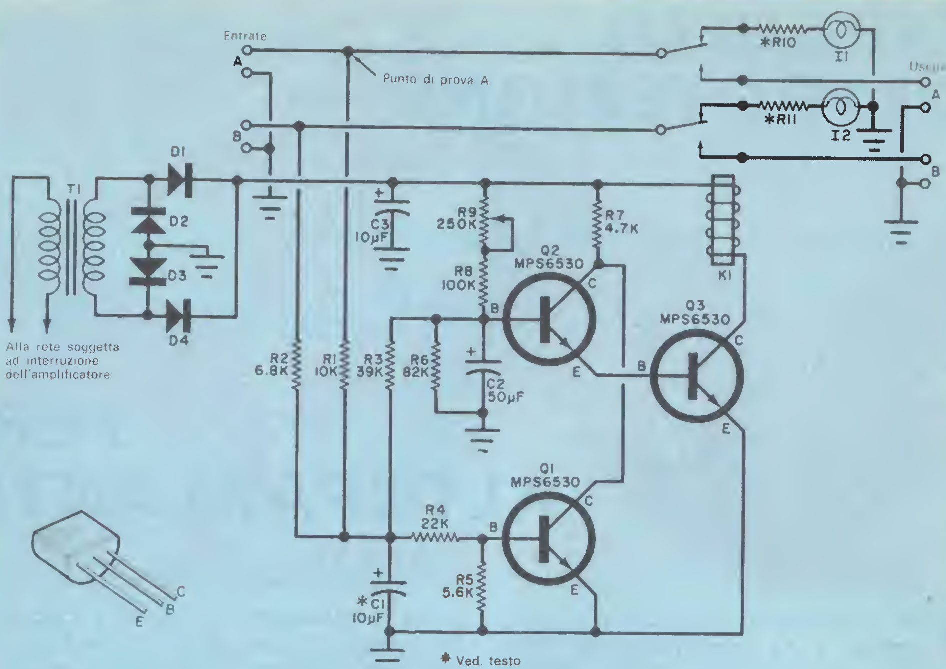


Fig. 1 - Qualsiasi segnale audio ad alto livello od una tensione c.c. costante rivelata dall'amplificatore Q1, Q2, Q3 fanno aprire K1.

MATERIALE OCCORRENTE

C1	= condensatore elettrolitico da 10 µF - 50 VI (ved. testo)
C2	= condensatore elettrolitico da 50 µF - 15 VI
C3	= condensatore elettrolitico da 10 µF - 50 VI
D1, D2, D3, D4	= diodi da 100 V - 0,5 A
I1, I2	= lampadine spia facoltative (ved. testo)
K1	= relé da 24 V - 600 Ω con contatti a 2 vie e 2 posizioni
Q1, Q2, Q3	= transistori bipolari Motorola MPS6530 *
R1	= resistore da 10 kΩ - 0,5 W
R2	= resistore da 6,8 kΩ - 0,5 W
R3	= resistore da 39 kΩ - 0,5 W
R4	= resistore da 22 kΩ - 0,5 W
R5	= resistore da 5,6 kΩ - 0,5 W
R6	= resistore da 82 kΩ - 0,5 W
R7	= resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W
R8	= resistore da 100 kΩ - 0,5 W
R9	= potenziometro lineare da 250 kΩ
R10, R11	= resistori facoltativi di caduta per I1 e I2 (ved. testo)
T1	= trasformatore per filamenti da 24 V - 0,5 A

Scatola d'alluminio, gommini per I1 e I2, cordone e spina di rete, morsettiere, filo per collegamenti, stagno, minuterie di montaggio e varie

* I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano.

Q2 e Q3 passano immediatamente in conduzione, azionando il relé K1, il quale completa il circuito tra l'amplificatore ed i sistemi d'altoparlanti. Ora, se l'amplificatore, per un guasto ad un suo componente, applica all'uscita una tensione positiva o negativa rispetto a massa, entra in azione il circuito sensibile che, con un procedimento opposto a quello descritto, stacca gli altoparlanti dal circuito d'uscita.

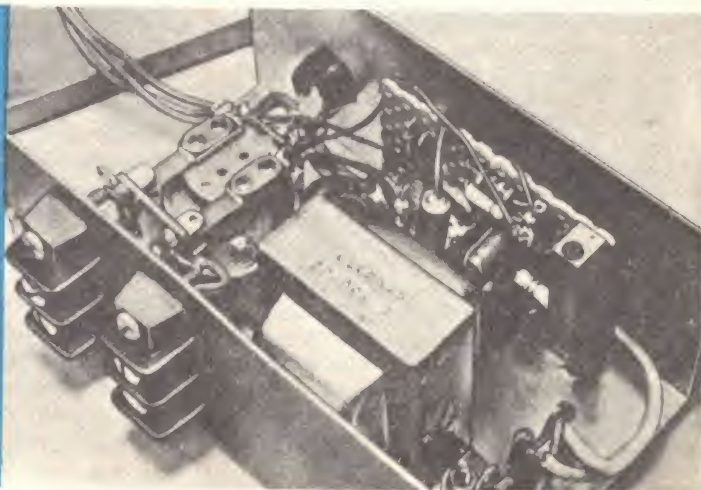
I resistori R1 e R2 servono ad isolare il circuito di protezione, evitando che possa disturbare il normale funzionamento dell'amplificatore. Il condensatore C1 impedisce che il circuito sensibile entri in azione sui forti passaggi musicali.

Se una tensione positiva, di durata sufficientemente lunga, appare all'uscita dell'amplificatore, una parte di questa tensione polarizzerà Q1 in conduzione e provocherà una diminuzione della tensione di collettore di Q2. Questa diminuzione, a sua volta, porterà Q3 all'interdizione causando l'apertura di K1

e l'interruzione dei circuiti tra l'amplificatore ed i sistemi d'altoparlanti.
Se all'entrata del circuito di protezione viene applicata una tensione negativa, una parte di questa tensione sarà trasferita, attraverso R3, alla base di Q2, polarizzando sia Q2 sia Q3 all'interdizione. Anche in questo caso, con i due transistori all'interdizione, K1 non sarà più eccitato.
L'alimentazione del circuito di protezione consiste in un semplice raddrizzatore a ponte ed in un condensatore di filtro di basso valore (D1, D2, D3, D4 e C3). Il condensatore C3 evita che K1 possa "sbattere" prima che sia completamente eccitato.
I circuiti I1-R10 e I2-R11 sono accessori facoltativi, che indicano con una segnalazione luminosa quale circuito di uscita è difettoso nel caso di un guasto dell'amplificatore. Il funzionamento di questi circuiti è il seguente: se il canale A funziona male e fornisce tutta la tensione di alimentazione (42 V) al circuito di protezione, il relé K1 non viene più eccitato, come già abbiamo descritto, staccando i sistemi d'altoparlanti. I contatti del relé si trovano ora nella posizione indicata nello schema ed applicano la tensione d'alimentazione a I1, attraverso R10, indicando che il canale A è guasto.
I valori dei resistori R10 e R11 devono essere calcolati in base al tipo dell'amplificatore. Poichè le tensioni d'alimentazione differiscono da un amplificatore ad un altro, si deve usare la legge di Ohm per calcolare i valori dei resistori; la formula è la seguente: $R = E/I$, nella quale E è la differenza tra la tensione d'alimentazione dell'amplificatore e la tensione d'accensione della lampadina, I è la corrente richiesta dalla lampadina.
Supponiamo, per esempio, che la tensione d'alimentazione sia di 42 V e che la lampadina richieda 6 V a 40 mA. Il valore del resistore sarà di: $R = E/I = (42-6)/0,04 = 900\ \Omega$. Per determinare la potenza dissipata dal resistore, si userà la formula $P = E^2/R$. Nel nostro caso quindi: $36^2/900 = 1,44$ W. Si userà perciò come resistenza di caduta per le lampadine dei due canali un resistore da 900 Ω – 2 W.

Costruzione - Data la semplicità del circuito, tutti i componenti, ad eccezione di T1 e K1, possono essere facilmente montati, come si vede nella *fig. 2,* su una basetta di laminato fenolico perforato. La basetta viene fissata mediante distanziatori da 10 mm.
Notate che i collegamenti di entrata e di uscita sono fatti a due morsettiere distinte. Fate attenzione a non commettere errori nel collegare le morsettiere. Se l'amplificatore ha un canale che può essere commutato per invertire la fase, controllate che le masse dei due canali siano comuni. In caso contrario, collegate le masse dei due canali al circuito di protezione con fili separati e non collegate a massa nel circuito di protezione questi

Fig. 2 - Tutti i componenti, ad eccezione del relé, delle morsettiere e del trasformatore, si montano su una basetta di laminato fenolico. Per montare la basetta si usi una staffa a L.



fili, altrimenti, azionando il commutatore di inversione di fase, si può danneggiare l'amplificatore.
Saldando i diodi ed i transistori fate attenzione a non danneggiarli con un calore eccessivo. Usate un saldatore di bassa potenza ed applicate un calore appena sufficiente per far scorrere lo stagno, proteggendo i terminali dei componenti con un dissipatore di calore. Rispettate inoltre le polarità dei condensatori elettrolitici, dei diodi, e dei transistori.

Prova e regolazione - Senza collegare l'amplificatore e gli altoparlanti al circuito di protezione, inserite il cordone di rete in una presa. Regolate quindi R9 per ottenere un ritardo di circa 2 sec prima che i contatti del relé si chiudano. Determinate il ritardo dall'istante in cui il cordone di rete è collegato alla presa di corrente all'istante in cui i contatti si chiudono.
Per provare il circuito sensibile alla tensione, toccate momentaneamente con il positivo di una batteria da 9 V il punto A del circuito di protezione. Il negativo della batteria deve essere collegato al terminale d'entrata comune. Il relé dovrebbe aprirsi immediatamente. Lo stesso risultato si dovrebbe ottenere invertendo la polarità della batteria.
A questo punto si può chiudere la scatola di protezione e collegare le uscite dell'amplificatore ed i sistemi d'altoparlanti.
Durante l'uso, potrà avvenire che il circuito di protezione stacchi gli altoparlanti nelle note di bassa frequenza ed alto livello (circa 70 W efficaci per canale e sotto i 20 Hz). Per evitare questo inconveniente, si può sostituire C1 con un condensatore da 20 μF. 



Il blocchetto visibile in primo piano è uno speciale potenziometro semifisso. Si può usare in sua vece un normale potenziometro per circuiti stampati, facendo però attenzione che abbia un valore adatto.

VALUTAZIONE DEL PROGETTO EFFETTUATA DAI LABORATORI HIRSCH-HOUCK

Nelle prove di laboratorio, si è accertato che il relé del circuito di protezione si apriva con soli ± 3 V c.c. applicati alle entrate. Il relé è sembrato un po' pigro a questa bassa tensione (tempo di funzionamento di circa 0,5 sec) ma a 5 V o più esso funziona in circa 0,1 sec. Il tempo di rimessa dopo l'apertura è dell'ordine dei 2 sec.
Sono stati provati segnali audio di bassa frequenza per determinare l'azione del circuito di protezione. Il circuito veniva azionato da un'onda sinusoidale di 10 V efficaci di 5-6 Hz come pure da un'onda quadra di 9 V da picco a picco e di qualsiasi frequenza fino a 50 kHz. Ciò concorda con il funzionamento statico (c.c.) del circuito di protezione, in quanto esso funziona con entrambe le polarità; l'onda quadra appare al circuito di protezione come un'entrata c.c. di circa 4,5 V.
Il circuito di protezione è stato quindi collegato tra un radioricevitore e due altoparlanti da 8 Ω; esso entra in azione per eliminare il tonfo se il volume è alquanto superiore al normale livello d'ascolto o se vengono esaltati di molto i bassi. Con materiale di programma, detto circuito è entrato in azione solo ad altissimi livelli di volume e preferibilmente con i bassi esaltati. Il circuito di protezione protegge solo il woofer in un sistema d'altoparlanti ma il tweeter, in molti casi, è più vulnerabile. Anche se pochi amplificatori sono ad accoppiamento diretto, c'è sempre la probabilità che il condensatore di blocco vada in cortocircuito e che quindi metà della tensione d'alimentazione venga applicata agli altoparlanti. Il circuito di protezione, in un caso del genere, funziona egregiamente.

TELESCOPI A RAGGI INFRAROSSI

PER SCOPRIRE I SEGRETI ASTRALI

di JOHN GRIBBIN

Ogni volta che gli astronomi battono nuove strade costruendo mezzi di ricerca che funzionano a lunghezza d'onda mai usate prima, si compie un considerevole passo avanti nella conoscenza dell'universo. Ciò è accaduto in particolare quando si è cominciato ad usare la radioastronomia e, più di recente, l'astronomia a raggi X. Un successivo sviluppo si è avuto con la costruzione di grandi telescopi, destinati a studiare le radiazioni infrarosse che giungono sulla terra da altri oggetti celesti.

Finora la difficoltà maggiore che si frapponeva alla scoperta delle onde infrarosse che giungono dallo spazio era rappresentata dal fatto che queste onde hanno particolare facilità ad essere assorbite dal vapore acqueo sospeso nell'atmosfera. In un primo momento, è parso che osservatori posti a grandi altitudini fossero da preferire per i telescopi a raggi infrarossi, ma gli studi condotti sulle Alpi hanno dimostrato che questa scelta è tutt'altro che ideale.

L'isola di Teneriffe o la Spagna Meridionale invece sono considerate molto più adatte, per cui il Consiglio inglese delle Ricerche Scientifiche ha assegnato uno stanziamento all'Imperial College per progettare e costruire (in collaborazione con altri centri britannici che si dedicano allo studio dell'astronomia a raggi infrarossi) un telescopio a raggi infrarossi da 150 cm e per collaudare le varie località, onde stabilire quale sia la più adatta per questo tipo di astronomia.

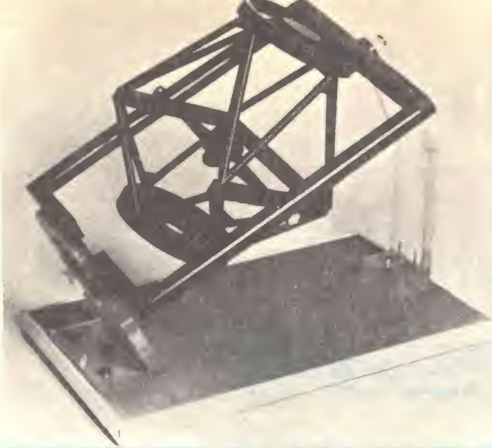
Il telescopio da 150 cm potrà così essere installato nella località più adatta, ed è probabile che per quell'epoca verrà commissionato un altro telescopio da 300 cm da affiancare al primo. Le limitazioni imposte da questa necessità di un telescopio semplice hanno impedito agli studiosi dell'Imperial College di incorporare nel loro progetto molte idee nuove, alcune delle quali tuttavia saranno utilizzate probabilmente nel telescopio da 300 cm.

Per il primo, che dovrebbe iniziare presto un ampio programma di osservazioni, essi si sono attenuti al ben collaudato montaggio "equatoriale", in cui una delle due assi su cui ruota il telescopio è puntata verso il polo celeste e l'altra è perpendicolare a questa.

In tal modo, basta puntare il telescopio verso una qualsiasi stella di particolare interesse all'inizio dell'osservazione, e finché la sua posizione non sarà modificata, un semplice motore farà ruotare l'intero apparecchio intorno all'asse polare esattamente al ritmo necessario per annullare la rotazione della terra.

Per i telescopi più grandi, è più facile far sì che i due assi rotanti coincidano con gli assi orizzontale e verticale della località, poiché ciò impone meno sforzo al meccanismo, ma in questo caso sarà più complesso l'orientamento del telescopio e sarà necessario l'impiego di un calcolatore piuttosto costoso e difficile da spostare. Questo sistema di montare il telescopio, detto "altazimutale", viene usato per tutti i grandi radiotelescopi orientabili, compreso quello famoso di Jodrell Bank.

Sorpresa per gli astrofisici - I progressi più interessanti che si verificheranno in questa nuova branca dell'astronomia serviranno a far luce sui problemi che riguardano l'evoluzione stellare ed amplieranno la nostra conoscenza dell'intero universo, raggiunta attraverso studi di oggetti molto remoti. Una delle sorprese che gli astrofisici hanno avuto negli ultimi mesi è stato il crollo delle loro idee sull'origine delle radiazioni infrarosse provenienti da alcune singole stelle.



Modello di telescopio da 150 cm progettato dal prof. James Ring, dell'Imperial College di Londra, da usarsi nell'astronomia a raggi infrarossi.

In merito, era stata accuratamente elaborata una teoria che definiva queste stelle infrarosse, scoperte dai telescopi infrarossi relativamente piccoli, oggi esistenti, con il termine di protostelle (cioè stelle in via di formazione da nuvole di gas che si comprimono).

Questa idea fu largamente accettata, poiché tali protostelle devono essere più fredde delle stelle normali e le radiazioni infrarosse corrispondono a temperature meno elevate di quelle della normale luce visibile.

Ma questa semplice soluzione dovrà forse essere abbandonata poiché alcuni teorici sostengono che, se nell'atmosfera delle vecchie stelle è presente idrossile radicale (OH) allo stato libero, le radiazioni infrarosse che si verificano naturalmente in queste stelle possono interagire con l'OH per formare un naturale amplificatore maser (simile ad un laser, ma che produce intensa radiazione a frequenze di microonde anziché un raggio di luce intensa).

Questa teoria spiega come potrebbero essere state originate alcune radiazioni stellari a microonde già scoperte, ma allo stesso tempo distrugge la semplice soluzione delle stelle infrarosse, a cui abbiamo accennato più sopra. È possibile un giorno scoprire che sia le stelle giovani sia quelle vecchie emettono radiazioni infrarosse. È certo comunque che la situazione è molto più complessa di quanto non si fosse pensato in un primo momento e sono sempre più indispensabili grandi telescopi come quelli attualmente in costruzione in Gran Bretagna.

Il problema dei quasar - Coloro che si occupano di astronomia hanno rivolto, prima o poi, la loro attenzione al problema dei quasar. Dall'epoca della loro scoperta, avvenuta circa dieci anni fa, sono state formulate le più diverse teorie, alcune delle quali sostengono che si tratti di oggetti vicini, lanciati dalla nostra stessa galassia in una qualche fantastica esplosione di milioni di anni fa; altri invece ritengono che si trovino ad enormi distanze da noi e siano addirittura gli oggetti più lontani finora scoperti e che quindi emettano immense quantità di energia per poter essere visibili ad una simile distanza.

Attualmente, l'opinione più accreditata sembra quella che ritiene i quasar veramente molto distanti e ciò significa che sono anche gli oggetti visibili più preziosi per i cosmologi che studiano l'intero universo rispetto a oggetti "locali" come le stelle.

Tutttavia, prima che i cosmologi possano essere pienamente convinti delle deduzioni che traggono dalla distribuzione dei quasar, una delle quali ha fatto cadere la teoria dello "stato di stabilità" dell'universo ed ha provocato un ritorno alla precedente teoria di un universo "in espansione", gli astrofisici devono spiegare l'origine dell'energia emessa dai quasar.

Questa questione è la chiave di volta delle idee che richiamano in causa tutta la fisica; una di queste mette in discussione la più fondamentale di tutte le nostre teorie, suggerendo che la stessa gravità non obbedisca più alla semplice legge di attrazione all'interno dei quasar e che l'effetto di ciò sulla materia di cui sono composti possa spiegare perché essi sono così luminosi ed emettano tanta energia.

Le prime misurazioni effettuate con i piccoli telescopi infrarossi sembrano aver dimostrato che i quasar sono ancora più luminosi alle lunghezze d'onda infrarosse che non alla luce visibile. Se così fosse, sarebbe ancora più difficile spiegare questa energia con la semplice fisica nucleare, e le misurazioni con telescopi infrarossi più grandi avranno un'importanza vitale per questo problema.

Chi infatti può sapere quali altre scoperte, oggi neppure immaginabili, si faranno quando l'astronomia a raggi infrarossi avrà raggiunto un alto grado di sviluppo? ★

UN TELEFONO
IN TUTTE LE TASCHE

Continui progressi nel campo delle radiocomunicazioni grazie all'impiego di apparecchi a transistori

Considerando l'accoglienza del pubblico, il radioricevitore a transistori deve essere posto tra le novità di maggior successo degli ultimi anni. Economico e facilmente trasportabile, esso ha consentita la ricezione radio ad ogni tipo di persone ed in ogni genere di situazioni per le quali il vecchio, pesante apparecchio alimentato dalla rete era inadatto.

I perfezionamenti tecnici che hanno permesso la progettazione del ricevitore a transistori hanno anche apportato nuovi sviluppi nelle comunicazioni a brevi distanze, che certamente avranno profonda influenza nella vita sociale e negli affari. La caratteristica essenziale della rivoluzione prodotta dai transistori è stata la possibilità di produrre complicati circuiti elettronici di dimensioni fisiche molto ridotte e che richiedono per l'alimentazione l'energia prodotta da una piccola batteria. Da quando il radioricevitore a transistori è stato realizzato, i tecnici hanno rivolta la loro attenzione al progetto di piccoli trasmettitori di bassa potenza e di dimensioni ridotte, che rendessero possibili le comunicazioni bilaterali con apparecchi compatti e facilmente portatili. Ora che il circuito integrato è di uso comune in elettronica, si prevedono sviluppi ancora più rapidi nelle apparecchiature di comunicazione a brevi distanze.

Alcune applicazioni di questa rivoluzione tecnica sono già di uso tanto comune da essere accettate come assolutamente normali. È diventato familiare, per esempio, l'uso di "Walkie-talkie" per il controllo degli affollamenti e degli ingorghi del traffico e per la richiesta di soccorsi in seguito agli incidenti più gravi. Anche le forze militari delle nazioni più progredite hanno radiocomunicazioni dirette tra le diverse unità e persino individuali ed effettivamente le apparecchiature radio molto perfezionate sono parte importante del moderno equipaggiamento militare.

Solo sette anni fa la polizia britannica cominciò esperimenti con ricetrasmettitori personali in dotazione agli agenti di ronda. Ora tali ricetrasmettitori vengono assegnati come normale dotazione e costituiscono un grandissimo aiuto nella lotta contro il crimine e nell'accelerare e rendere più efficiente il servizio pubblico.

Applicazione nel servizio sanitario - In Gran Bretagna i ricetrasmettitori portatili si stanno estendendo rapidamente in altre aree del servizio pubblico. Nel campo del servizio sanitario, per esempio, i medici di turno, in particolare ostetrici e psichiatri, sono collegati ad un centro di controllo in modo che i loro servizi possono essere diretti immediatamente ove è necessario. Oltre agli evidenti benefici per il pubblico, questi sistemi possono ridurre sostanzialmente i costi, sfruttando nel modo migliore il tempo di personale poco numeroso e costoso.

Si prevede che i vantaggi offerti dalle apparecchiature moderne di radiocomunicazioni si estenderanno in tutti i servizi pubblici. Gli specialisti, tuttavia, si aspettano i maggiori sviluppi ed i più importanti vantaggi economici nel campo industriale e degli affari.

Già le radiocomunicazioni stanno diventando di uso comune nell'industria per le chiamate personali. In una fabbrica od in un complesso di uffici, quando, ad esempio, un funzionario si allontana dalla propria scrivania e si trova, per tutti gli scopi pratici, fuori portata dal sistema di comunicazioni della ditta, può essere trovato solo con considerevole perdita di tempo a mezzo di una serie di chiamate telefoniche. Questo inconveniente può essere risolto semplicemente ed abbastanza economicamente mediante un sistema di chiamata individuale, che aziona un piccolo apparecchio, il quale emette una serie di impulsi sonori nella tasca della persona ricercata. Con questo sistema si avverte il funzionario, il quale può recarsi all'apparecchio telefonico più vicino; è però tecnicamente possibile dotarlo di un piccolo ricetrasmettitore che può essere usato direttamente per la conversazione.

Notevoli esempi di apparecchiature del genere comprendono lo Starphone Pocket Radiotelephones, costruito in Gran Bretagna dalla Standard Telephones and Cables ed esportato in più di trenta paesi del mondo, ed il Rank Telecommunications Mitre VHF, un ricetrasmettitore che misura solo 14 x 8,9 cm, assicurando conversazioni su quattro canali predisposti. Si prevede che tali apparecchiature si estenderanno rapidamente nelle industrie e particolarmente in quelle che comprendono vari reparti distanti tra loro su vaste aree come le raffinerie ed i più importanti complessi chimici.

Sistema nazionale di chiamata - I sistemi di chiamata avranno sicuramente un rapido sviluppo; già in Olanda funziona un sistema nazionale di chiamata ed anche in molte città americane è in funzione un sistema del genere che copre tutta l'area urbana. Si prevedono sistemi continentali e persino mondiali, in modo che i funzionari ed i professionisti possono essere chiamati istantaneamente nel loro albergo o dovunque si trovino in viaggio od in visita. Se gli uomini d'affari adotteranno questi metodi, sarà possibile estendere i sistemi di chiamata per ottenere comunicazioni bilaterali, in modo che gli abbonati al servizio si possano tenere costantemente in contatto con tutto il mondo per mezzo di un radiotelefono tascabile.

Vi sono però altri e più spettacolari mezzi tramite i quali la tecnologia delle radiocomunicazioni, in continuo progresso, può essere usata nel campo dell'industria. È possibile, per esempio, usare un'apparecchiatura radio compatta e collegata ad un computer per controllare, minuto per minuto, un grande flusso di veicoli. La ditta Cossor ha appena sperimentato un nuovo sistema che può dare ad un solo addetto al controllo dei veicoli informazioni circa l'esatta posizione di mille veicoli in movimento. Il sistema, denominato Locon, può comprendere un circuito telemetrico che fornisce informazioni circa le condizioni di ciascun veicolo, avvertendo se il guidatore si è allontanato da esso temporaneamente.

Nell'industria, l'uso più importante delle radiocomunicazioni può essere quello della trasmissione di dati di un calcolatore. Via via che le imprese danno sempre più importanza al controllo mediante computer, dovranno essere immessi sempre più dati in complessi di computer centralizzati. Anche se a questo scopo bastano speciali linee telefoniche, le moderne apparecchiature radio offrono un sistema alternativo perfettamente praticabile. Parecchie ditte britanniche di notevole importanza come la GEC-AEI Telecommunications, la Marconi e la Pye Telecommunications hanno già una notevole esperienza nello sviluppo dei sistemi radio per la trasmissione di dati. ★



SERRATURA D'ACCENSIONE ELETTRONICA A COMBINAZIONE

Protezione sicura per motoscafi

Nel corso degli ultimi anni sono comparsi sul mercato molti tipi di sistemi antifurto e antiintrusioni per abitazioni e per autovetture, ma nessuno di essi prevedeva la protezione di motoscafi, di cui sovente si registrano furti. La serratura d'accensione a combinazione elettronica per motori marini che presentiamo serve invece proprio per proteggere dai furti queste imbarcazioni; essa inoltre risparmia molte delusioni a coloro che dimenticano a casa le poco usate chiavi del motoscafo o le lasciano cadere in acqua, in quanto non vi sono chiavi da prendere o da sorvegliare poiché la serratura funziona essenzialmente come una serratura meccanica a combinazione.

Economica e facile da costruire, essa è stata progettata per funzionare con qualsiasi motore fuoribordo con avviamento manuale od elettrico che abbia il commutatore acceso-spento od acceso-spento-avviamento, in dotazione alla maggior parte di tali motori. La serratura è stata anche progettata per funzionare con motori ad accensione positiva, come i tipi entrobordo ed entro-fuoribordo.

Il circuito - Come funzionamento, la serratura elettronica a combinazione è molto simile, come già detto, agli analoghi tipi meccanici. Per aprirla è necessario commutare dei numeri in una sequenza predeterminata. La serratura elettronica non si apre nel senso letterale della parola ma aziona una serie di contatti di un relé.

Nello schema (*fig. 1*) la combinazione del-

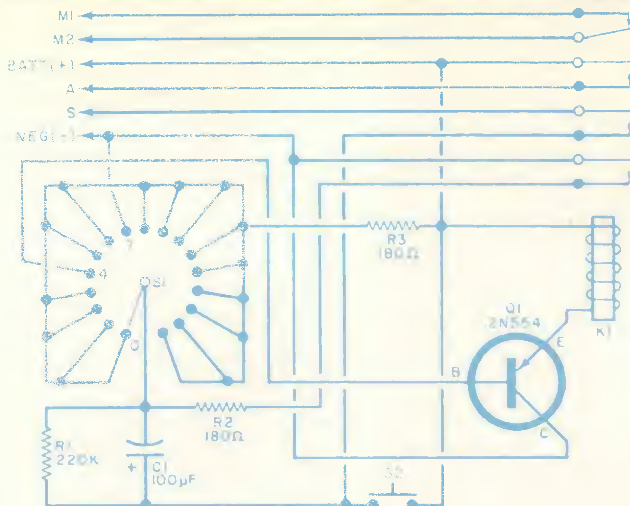


Fig. 1 - La sequenza combinatoria è 7-4. Si possono ottenere altre combinazioni di due numeri, effettuando diversamente i collegamenti a S1.

MATERIALE OCCORRENTE

C1	=	**condensatore elettrolitico da 100 μF - 15 Vl**
K1	=	**relé da 12 V c.c., con contatti da 5 A, a 4 vie e 2 posizioni**
Q1	=	**transistore Motorola 2N554 ***
R1	=	**resistore da 220 kΩ - 0,5 W**
R2, R3	=	**resistori da 180 Ω - 0,5 W**
S1	=	**commutatore rotativo a 1 via e 17 posizioni**
S2	=	**interruttore a pulsante ad azione momentanea**

1 scatola d'alluminio da 6 x 6 x 10 cm
Viti e dadi, manopola per il commutatore, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

*** I componenti Motorola sono distribuiti in Italia dalla Celdis Italiana, S.p.A., via Mombarcaro 96, 10136 Torino, oppure via Dario Papa 8/62, 20125 Milano**

la serratura è 7-4 per cui qualsiasi tentativo di aprirla con la combinazione 4-7 sarà vano. Il disco combinatore è rappresentato dal commutatore S1, con il quale l'operatore forma la sua combinazione. Dopo aver combinato un numero nella giusta sequenza, si deve premere l'interruttore a pulsante ad azione momentanea S2 per programmare il circuito di comando, composto dal transistore Q1 e dal relé K1.

Quando nella serratura viene formato il numero 7 e S2 viene chiuso momentaneamente, il condensatore C1 si carica circa al livello della tensione d'alimentazione. Poi, quando S1 viene portato in posizione 4 e S2 viene nuovamente premuto, la carica di C1 viene applicata alla base

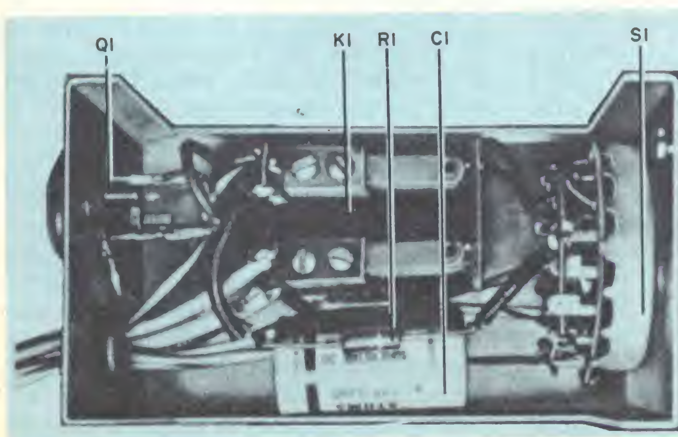


Fig. 2 - Dopo aver montato i componenti in una scatola metallica o sotto il cruscotto, impermeabilizzate il circuito per evitare la corrosione dei contatti del relé e del commutatore.

di Q1. Questo transistore passa in conduzione ed aziona il relé K1.
Per aprire la serratura, l'operatore ha circa dieci secondi per combinare il secondo numero dopo aver composto il primo. Il condensatore C1, infatti, si scarica nel resistore R1 e dopo un tempo più lungo di 10 sec, la carica del condensatore risulta insufficiente per eccitare Q1 in conduzione.
Quando Q1 conduce, K1 viene azionato ed i contatti superiori si aprono; i contatti secondo, terzo e quarto, dall'alto in basso, si chiudono per completare varie funzioni. I contatti più bassi forniscono con continuità una polarizzazione negativa di base a Q1 attraverso la posizione 4 di S1. La coppia successiva di contatti collega direttamente S2 al circuito a solenoide d'avviamento. L'altra coppia di contatti chiusi fornisce energia agli accessori del motoscafo. I contatti superiori aprono semplicemente il circuito di massa dei magneti del motore. Si tenga presente che, se il motore è del tipo entrobordo o entro-fuoribordo, occorre eliminare i contatti superiori ed usare la seconda coppia di contatti per fornire energia d'accensione al motore ed agli accessori.
Ora, per chiudere la serratura basta commutare S1 in posizione diversa da 4. Si interromperà così la polarizzazione di Q1, il relé si aprirà immediatamente ed il sistema si spegnerà.

Montaggio - Poiché il circuito è molto semplice, sono sufficienti le informazioni costruttive ricavabili dalla *fig. 2*. Naturalmente, quello rappresentato in questa figura è il sistema di montaggio che abbiamo ritenuto più consigliabile, per cui chi lo desidera può adottare anche una tecnica diversa. Si deve però evitare di contrassegnare con numeri le posizioni di S1, bensì contarne ogni volta gli scatti, al fine di mantenere segreta la combinazione nel caso che qualcuno vi osservasse quando aprite la serratura.
Ora, con riferimento alla *fig. 1*, collegate il filo di massa del magnete del motoscafo ai contatti superiori di K1 (se vengono usati). Gli altri fili del sistema d'accensione si collegano agli altri contatti di K1, come nella serratura meccanica originale.



NUOVO TIPO DI LUMINANZOMETRO

La luminanza di un impianto d'illuminazione è la grandezza veramente importante per l'utente: essa esprime la quantità d'energia radiante, nella gamma del visibile, che arriva all'occhio dell'osservatore. Con tale termine, che in seguito ad accordi internazionali ha sostituito i vocaboli "splendore" e "brillanza", i tecnici intendono l'intensità luminosa emessa da una sorgente luminosa o da una superficie illuminata in una determinata direzione.
Mentre per il collaudo, la progettazione e l'assistenza delle apparecchiature o dei sistemi elettronici il reperimento della strumentazione adatta per le più diverse specializzazioni non costituisce un problema, per altri settori si ha spesso una strumentazione delicata e complessa, adatta solo per ricerche di laboratorio e scarsamente utilizzabile altrove.
Ciò accadeva anche per la ricerca della luminanza e soprattutto per questa impossibilità pratica di eseguire verifiche soddisfacenti in sede di progettazione si tiene conto dell'illuminamento (quantità di flusso luminoso ricevuto dall'unità di superficie) e non della luminanza (quantità di luce emessa per unità di superficie illuminata).
Il nuovo luminanzometro, studiato e messo a punto dai Laboratori di Ricerca Philips e recentemente passato in produzione, è in grado di ovviare alla massima parte degli inconvenienti riscontrati nei modelli preesistenti: quello attuale, infatti, è un apparecchio molto compatto, grazie alla integrale transistorizzazione dei circuiti, con un largo campo di applicazione ed una grande facilità di calibrazione. Perfettamente adattato alla curva di sensibilità dell'occhio, privo di errori di parallasse, questo apparecchio unisce alla sensibilità di misura degli strumenti di laboratorio la robustezza degli utensili di lavoro.



MICROONDE NEI PAESI IN VIA DI SVILUPPO

Salvo poche eccezioni, tutti i sistemi ripetitori a microonde a portata ottica, che attualmente servono la televisione e la telefonia a molti canali e ad alta capacità in tutto il mondo, sono stati installati nell'ultimo ventennio.
Il fenomenale incremento dei sistemi a microonde è avvenuto in due tempi. Nel primo decennio (1950-60), la loro capacità a larga banda, che consente di portare segnali televisivi, ha fatto sì che venissero adottati per formare la spina dorsale delle reti televisive in espansione nei paesi già sviluppati. Nel secondo decennio si ebbe un altro notevole incremento, quando la capacità dei sistemi a microonde venne aumentata considerevolmente per portare la telefonia a molti canali; la richiesta degli utenti telefonici venne soddisfatta mediante trasmettitori a microonde, la cui capacità salì in pochi anni da trecento a milleottocento canali telefonici.

Collegamenti mediante cavi - Per questo scopo, i collegamenti mediante cavi e microonde assicurano prestazioni parimenti soddisfacenti, ma una volta che un capitale è stato investito in torri, fabbricati e centrali elettriche il sistema a microonde si è sviluppato più rapidamente ed economicamente.
Nel secondo decennio si è registrata anche la crescente applicazione dei sistemi a microonde per le comunicazioni nei paesi in via di sviluppo.
Il crescente giro d'affari verificatosi con tali paesi è indubbiamente da attribuire a due circostanze: prima di tutto, alla consapevolezza da parte dei paesi in via di sviluppo che un buon sistema nazionale di telecomunicazioni è un requisito essenziale per qualsiasi espansione economica; in secondo luogo, all'avvento di apparati di trasmissione a semiconduttori ed in particolare di sistemi ripetitori a microonde a semiconduttori, campo in cui la Gran Bretagna è risultata all'avanguardia.
Grazie all'affidabilità degli apparati esclusivamente a semiconduttori ed alla loro possibilità di funzionare con batterie a bassa tensione, anch'esse sorgenti di energia altamente affidabili, è stato possibile impiantare sistemi complessi in territori in cui, per la loro inaccessibilità geografica o per la mancanza di personale esperto, i vecchi apparati sarebbero risultati impraticabili.
Ne sono una conferma i sistemi impiantati recentemente nello Zambia ed in Australia. Il sistema a microonde dello Zambia, entrato in servizio nel 1967, sopporta il traffico telefonico e televisivo tra Lusaka ed i giacimenti di rame. Il percorso di 400 km circa è servito da undici stazioni comprendenti più di cento pannelli di apparecchiature a microonde ed ausiliarie tutte a semiconduttori. Non ci sono né apparati per il condizionamento d'aria né parti in movimento, come ventilatori, che richiedano manutenzione. Tutte le riparazioni necessarie alle apparecchiature vengono effettuate presso un unico centro di manutenzione con un minimo di tecnici specializzati e di strumenti.

Collegamento transcontinentale - Il collegamento transcontinentale attraverso l'Australia comprende circa sessanta stazioni ripetitrici su un percorso di circa 2400 km tra Perth e Adelaide, che si sviluppa in gran parte attraverso un deserto disabitato. Vengono impiegati più di duecentosettanta pannelli di apparecchiature a microonde ed ausiliarie tutte a semiconduttori. La carica delle batterie viene normalmente effettuata per mezzo di generatori diesel ma, per ridurre le difficoltà inerenti alla fornitura di carburante lungo il percorso inospitale, la carica viene integrata da generatori azionati dal

vento. In talune stazioni, questi generatori forniscono fino il 60% dell'energia necessaria. Gli edifici prefabbricati dei ripetitori usano speciali schermi termici per evitare impianti d'aria condizionata che consumano energia. Si prevede che questo sistema sarà impiegato anche per molte altre installazioni.

Le microonde richiedono spazio libero a portata ottica nelle zone in cui colline ed altri ostacoli si frappongono tra i loro aerei focalizzati con precisione. Pur tuttavia, nel deserto australiano relativamente piatto sono necessari sessanta ripetitori per superare la curvatura della terra senza ricorrere a torri eccessivamente alte. L'avvento di ripetitori a microonde a bordo di satelliti stazionari ad un'altitudine di 38.000 km circa rende possibile sistemi a microonde con due apparati distanti 17.500 km. Grazie ad un piano internazionale, questi sistemi, che vengono già usati giornalmente, hanno condiviso preziose frequenze con i sistemi a microonde terrestri.

Il sistema per mezzo di satelliti, anche se troppo costoso per collegamenti a brevi distanze, offre un'alternativa economica ai cavi sottomarini sia per il traffico telefonico intercontinentale di alta qualità, sia per la televisione. Si deve sottolineare che i compiti delle microonde nelle reti nazionali, internazionali ed intercontinentali (satelliti) sono complementari tra loro ed anche con i sistemi a cavo.

Il prossimo decennio - Che cosa avverrà nel prossimo decennio? Nelle reti nazionali dei paesi sviluppati si verificherà una estensione dei percorsi già esistenti, fino a che tutte le frequenze disponibili al di sotto dei 10 GHz saranno completamente utilizzate. Questa situazione è già prossima nel percorso Londra-Birmingham-Manchester, dove le capacità presente ed ordinata corrisponde a 27.000 canali telefonici e nove canali televisivi. L'espansione nel prossimo futuro richiederà altri percorsi usando le stesse frequenze o più ripetitori usando frequenze superiori ai 10 GHz. Nei paesi in via di sviluppo si può prevedere un'espansione costante senza nessuna rete telefonica a cavo per ragioni sia economiche sia di sicurezza. Un numero sempre maggiore di questi paesi sarà collegato all'interno con stazioni terrestri a microonde o con altri stati per mezzo di stazioni per satelliti a terra.



La stazione terminale di Kitwe è dotata di indicazioni di supervisione e di controlli per tutte le undici stazioni del sistema a microonde in funzione tra Lusaka e Kitwe nello stato dello Zambia.

Finora, i sistemi a microonde sono stati usati poco da enti privati in Gran Bretagna e nella maggior parte degli altri paesi, salvo il Nord America ed il Giappone. Per il futuro, sembra questo il campo nel quale si avrà un più rapido sviluppo. Le reti private integreranno quelle nazionali. Tra gli attuali utenti privati possiamo citare la BBC, la ITA e gli enti di interesse pubblico. Un recente contratto della Società del Gas in Inghilterra comprende un sistema a 240 canali per il controllo delle reti di condutture del gas ad alta pressione. Questo sistema è adatto per la trasmissione del parlato, della telegrafia VF per circuti telescriventi e per i controlli telemetrici.

Probabilmente, a questi utenti si aggiungeranno molti complessi industriali che necessitano del coordinamento delle unità di produzione e della suddivisione nell'uso dei computer.

Molta di questa espansione avverrà su frequenze superiori ai 10 GHz, finora poco sfruttate. 

STABILIZZATORI AUTOMATICI DI TENSIONE

Complessi monofase e trifase, con potenza nominale da 2,4 kVA a 3,5 kVA per fase, impiegabili in lavorazioni industriali, strumentazione, impianti di telecomunicazioni e calcolatori

La ditta inglese Zenith Electric Company Ltd. ha realizzato i "Powerstay" (ved. *fig. 1* e *fig. 2*), una nuova serie di stabilizzatori automatici di tensione per ridurre le variazioni di tensioni di rete nelle alimentazioni mono e trifase, assicurando così il corretto funzionamento dell'attrezzatura sensibile alla tensione. I complessi sarebbero notevolmente più economici di altri con prestazioni equivalenti. La casa produttrice costruisce modelli con potenza apparente da 2,4 kVA a 93,4 kVA per fase (cioè fino a 280 kVA per un'alimentazione trifase), tutti indicati per qualunque frequenza d'alimentazione fra 45 Hz e 65 Hz. Un vantaggio particolare del metodo di stabilizzazione adottato è che la forma d'onda d'uscita è influenzata dalle variazioni nel carico, nel fattore di potenza del carico o nella frequenza di alimentazione, eliminando così la possibilità di distorsioni.

I dispositivi danno un'alimentazione a tensione costante (±0,3) in qualsiasi condizione di carico e detta precisione non è influenzata dalla temperatura. La rapidità di correzione è alta e la rumorosità di funzionamento è praticamente nulla. Il rendimento è dell'ordine del 95 ÷ 98%. La tensione d'uscita è regolabile tra 200 V e 250 V sui modelli monofase e fra 345 V e 440 V sui modelli trifase con collegamenti a stella.

Autotrasformatore variabile - Il principio di funzionamento dei Powerstay (*fig. 3*) è basato sul fatto che il valore efficace della tensione d'uscita dello stabilizzatore è controllato in continuazione mediante un ponte sensore rivelatore. L'eventuale segnale d'errore è amplificato in un servoamplificatore transistorizzato, il quale regola la corrente che aziona il motore c.a.; il motore sposta le spazzole di un autotrasformatore variabile "Variac" rispetto

Fig. 1



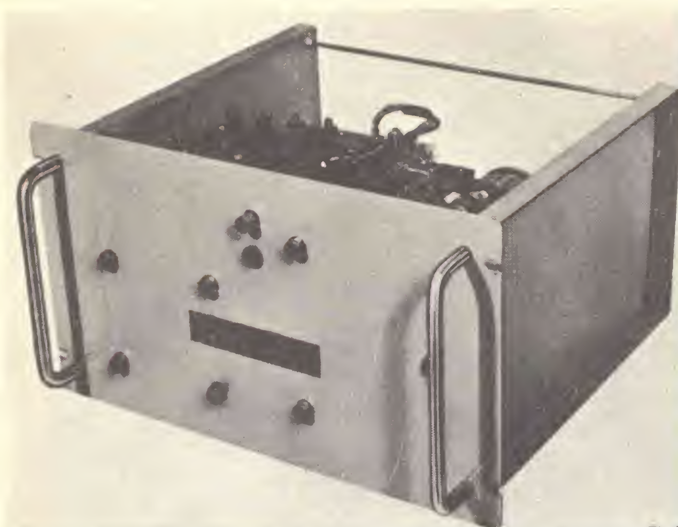


Fig. 2

ad una presa fissa e quindi modifica la tensione trasversale all'avvolgimento primario di un trasformatore fisso "abbassatore/innalzatore". La tensione risultante nel secondario di questo trasformatore viene sovrapposta all'entrata in modo da correggere esattamente l'errore.

Sull'autotrasformatore Variac sono previste due prese fisse alternative. Con il trasformatore "abbassatore/innalzatore" collegato in serie all'entrata, una presa permette di correggere variazioni d'entrata fra − 20% e + 10% e l'altra variazioni di ± 15%, valori più che sufficienti per la maggior parte delle normali variazioni di rete, siano esse introdotte alla sorgente o siano provocate da un carico intermittente dei sistemi di distribuzione locali. È inoltre possibile compensare le cadute di tensione nei lunghi cavi di alimentazione.

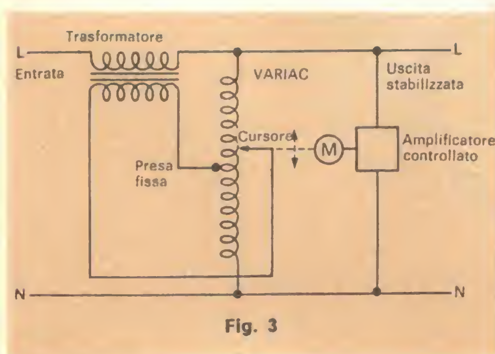


Fig. 3

Con il trasformatore "abbassatore/innalzatore" e gli avvolgimenti secondari collegati in parallelo, invece, le variazioni d'entrata permesse sono dimezzate, come pure la rapidità di correzione, mentre la corrente ed i kVA nominali sono raddoppiati. Si costruiscono anche modelli in grado di regolare variazioni d'entrata superiori.

Stabilizzatori trifase - Gli stabilizzatori trifase Powerstay consistono essenzialmente di tre complessi monofase. La disposizione più comunemente adottata consiste nel collegare tre stabilizzatori indipendenti fra le tre linee ed il neutro di un cavo di alimentazione a quattro trefoli collegati a stella. Se però si sa che il carico sarà equilibrato e che le variazioni di tensione saranno all'incirca uguali in ciascuna linea, è possibile economizzare impiegando un unico circuito sensore (collegato tra una fase ed il neutro) per regolare le parti mobili di un complesso di tre in batteria. Si possono anche fornire stabilizzatori collegati a triangolo per alimentazioni a tre trefoli trifase.

Gli stabilizzatori sono normalmente forniti come complessi da pavimento debitamente ventilati, ma i complessi più piccoli si prestano anche al montaggio su banco, scaffale o mensola. Fra gli accessori facoltativi supplementari si hanno contatori, fusibili, ruttori. 

RIDI RAMA



"Mi spiace, cara, ma adesso sono impegnato con WPE6XPN".



"Ho intenzione di sposarti ma non subito perché ora le condizioni di ricezione e trasmissione sui 21 MHz sono troppo buone".



"No, ma una volta avevo una licenza di ricetrasmissione".



"Signora!".



Un provadiodi dinamico

Serve ad identificare i diodi di tipo sconosciuto

Il provadiodi che presentiamo si costruisce facilmente, funziona in unione con un oscilloscopio e serve per identificare con sicurezza tutti i tipi di diodi e così pure molti altri tipi di semiconduttori. Può persino provare condensatori e determinare certe caratteristiche di dispositivi fotosensibili.

Come si vede nello schema riportato nella *fig. 1,* il provadiodi è molto semplice. Per usarlo basta semplicemente collegarlo ad un oscilloscopio, inserire un diodo nei terminali di prova, regolare una manopola, premere un pulsante e le caratteristiche del diodo verranno mostrate con chiarezza sullo schermo dell'oscilloscopio.

Il circuito - La tensione alternata applicata al dispositivo in prova viene determinata dal potenziometro R1; il resistore R2 limita la corrente applicata ad un valore di sicurezza. Il resistore R3 funziona da shunt per fornire l'entrata verticale all'oscilloscopio; perciò la tensione ai capi del dispositivo viene applicata ai terminali orizzontali e la corrente ai terminali verticali, quindi sullo schermo viene mostrata la caratteristica VI.

Per ottenere i migliori risultati si deve usare un oscilloscopio c.c. Con un oscilloscopio c.a. si ottiene un'indicazione utile ma che può variare regolando R1.

Il diodo D1 viene usato per stabilire se il diodo in prova è collegato esattamente o no ai terminali di prova; esso è normalmente cortocircuitato dal pulsante S2.

Costruzione - Come si vede nelle fotografie, il provadiodi si costruisce dentro una scatola di plastica da 12,5 x 6,5 x 4 cm con coperchio metallico. Tutti i componenti si montano su questo coperchio con R2 e R3 direttamente collegati tra i punti dovuti. La costruzione, tuttavia, può essere eseguita con qualsiasi altra tecnica. Per effettuare i collegamenti all'oscilloscopio, si usa un cavetto tripolare a conduttori diversamente colorati.

Uso - Collegate i tre conduttori del provadiodi ai giusti terminali dell'oscilloscopio. Portate quindi il commutatore d'entrata dell'oscilloscopio in posizione "entrata esterna". Con R1 al minimo, centrate il puntino luminoso sullo schermo, del tubo a raggi catodici.

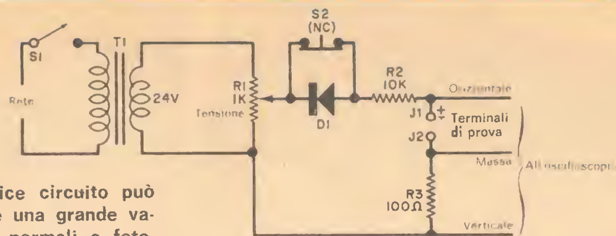


Fig. 1 - Questo semplice circuito può identificare rapidamente una grande varietà di semiconduttori normali e fotosensibili, mostrando le caratteristiche di ciascuno sopra un oscilloscopio.

MATERIALE OCCORRENTE

D1	=	raddrizzatore al silicio da 50 V di picco inverso 1N4001 o BY114
J1, J2	=	morsetti isolati
R1	=	potenziometro lineare da 1 kΩ - 2 W con interruttore (S1)
R2	=	resistore da 10 kΩ - 0,5 W
R3	=	resistore da 100 Ω - 0,5 W
S1	=	interruttore semplice (su R1)
S2	=	interruttore a pulsante normalmente chiuso
T1	=	trasformatore per filamenti con secondario da 24 V

Scatola con coperchio, cavetto tripolare a conduttori diversamente colorati, due pinzette a bocca di coccodrillo collegate a spinotti a banana e minuterie varie

Un'interruzione tra i terminali di prova viene indicata da una linea orizzontale sull'oscilloscopio ed un cortocircuito da una linea verticale. In entrambi i casi, la lunghezza della linea è determinata dalla posizione di R1.

Collegate ai terminali di prova, senza badare alle polarità, un diodo raddrizzatore sicuramente efficiente ed osservate l'oscilloscopio mentre R1 viene regolato lentamente per aumentare la tensione applicata. Il puntino luminoso dovrebbe estendersi lentamente formando una corta linea orizzontale (si regoli, se necessario, il guadagno orizzontale dell'oscilloscopio) e poi la traccia dovrebbe improvvisamente fare una brusca svolta a 90°. Questa è la curva di conduzione diretta e dovrebbe trovarsi a destra, in alto, dello schermo. Se la figura è giusta, il terminale del diodo collegato al terminale positivo del provadiodi è quello di catodo. Se invece la parte verticale della traccia si trova in basso a sinistra dello schermo, invertite i collegamenti del diodo. Per controllare che state osservando la curva di conduzione diretta,

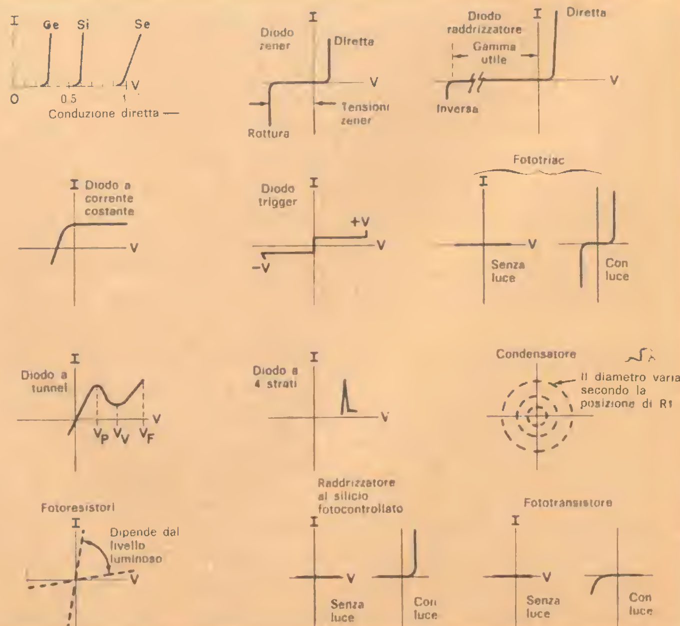
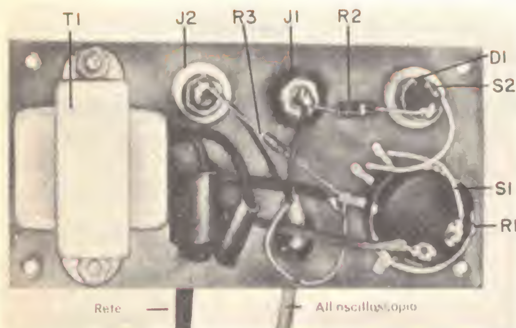


Fig. 2 - Curve tipiche visibili sull'oscilloscopio. Per altri tipi di semiconduttori si consultino i manuali tecnici. Per rilevare valori esatti si usi un oscilloscopio c.c. calibrato.

premete S2 e notate come la traccia verticale rimane, mentre quella orizzontale sparisce. Se il diodo è collegato alla rovescia, la traccia orizzontale rimane e quella corta verticale sparisce.
Avanzate il controllo di tensione R1 e notate, se esiste, la conduzione inversa. Nel caso di un diodo zener, per esempio, avanzando R1 si avrà, alla tensione zener, un'improvvisa discesa della traccia e la curva sarà a forma di gradino. Per la maggior parte dei raddrizzatori di potenza, il provadiodi non avrà una tensione sufficiente per produrre la rottura inversa.

Calibratura - Il provadiodi è stato progettato soprattutto come semplice mezzo di identificazione. Per ottenere informazioni circa le caratteristiche dei diodi in prova occorre un oscilloscopio con amplificatori accoppiati in c.c. e si deve calibrare l'asse orizzontale applicando tensioni note all'entrata orizzontale e regolando il controllo di guadagno del provadiodi per ottenere un numero specifico di volt per divisione. Fatto ciò, non si deve spostare il controllo di guadagno, altrimenti la calibratura viene distrutta. Poiché la maggior parte dei valori di conduzione non supera un volt circa, è meglio regolare il puntino luminoso dell'oscilloscopio sulla destra dello schermo.
Dal momento che il provadiodi fornisce soltanto 24 V efficaci, non si raggiunge la tensione di rottura inversa della maggior parte dei raddrizzatori. Volendo conoscere il valore esatto della tensione di rottura inversa, si deve aumentare la tensione secondaria di T1.

Il provadiodi si monta sul coperchio metallico della scatola di plastica. I collegamenti si fanno da punto a punto e per quelli all'oscilloscopio si usa un cavetto tripolare a conduttori diversamente colorati



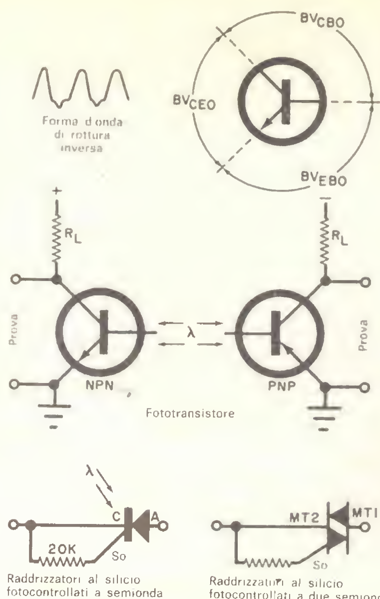


Fig. 3 - È possibile determinare la tensione di rottura inversa di transistori e così pure il funzionamento di parecchi tipi di semiconduttori fotosensibili. I due circuiti in basso mostrano come bisogna collegare questi semiconduttori.

Nella *fig. 2* sono riportate alcune curve tipiche di semiconduttori comuni. In queste figure non sono forniti valori di tensione o di corrente salvo in quei casi in cui tali valori servono per identificare il semiconduttore in prova. Si noti che per i condensatori è possibile controllare l'efficienza, non i valori, ottenendo un cerchio sullo schermo dell'oscilloscopio, il cui diametro è determinato dalla posizione di R1. Le curve tensione/corrente di altri dispositivi possono essere ricavate da vari manuali tecnici.
Le tensioni di rottura dei transistori si possono determinare come si vede nella *fig. 3*. Si regoli la base dei tempi dell'oscilloscopio per poter osservare due o tre onde sinusoidali a 50 Hz quando si applica un segnale di questa frequenza. Con il transistore collegato correttamente, aumentando R1 si otterrà sullo schermo una semionda. Aumentando ulteriormente R1, si otterrà una piccola punta negativa, che indica la rottura inversa. Con questa prova il transistore non viene danneggiato. Si misura quindi la tensione c.a. (picco) per determinare il valore di rottura. Si ricordi che la tensione massima è di 24 V efficaci e che quindi alcuni transistori non mostreranno la rottura inversa. ★



CORSO KIT Hi-Fi STEREO

Non è necessario essere tecnici per costruire un amplificatore Hi-Fi! Il metodo Elettrakit permette a tutti di montare, per corrispondenza, un modernissimo amplificatore Hi-Fi a transistori, offrendo un magnifico divertimento e la possibilità di conoscere a fondo l'apparecchio.
Elettrakit Le offre la sicurezza di costruirsi a casa Sua, con poca spesa e senza fatica, un moderno ed elegante amplificatore Hi-Fi a transistori: il mobile è compreso. Il metodo Elettrakit è facilissimo e veramente nuovo poiché, seguendone le istruzioni, Lei dovrà soltanto sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sul circuito stampato che riporta gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. Sarà un vero divertimento per Lei vedere come con sole 10 lezioni riuscirà a completare il montaggio del Suo apparecchio, che in breve sarà perfettamente funzionante. Elettrakit Le manda a casa tutto il materiale necessario (transistori, mobile, ecc.), Lei non dovrà procurarsi nulla: tutto è compreso nel prezzo e tutto resterà Suo!

L'Allievo riceve tutti i componenti necessari per costruirsi il complesso Hi-Fi formato dall'amplificatore 4 + 4 W, da due cassette acustiche provviste di altoparlanti speciali, e da un giradischi stereofonico a tre velocità, con i relativi mobiletti come in figura.
Lei potrà montare questi magnifici apparecchi con le Sue mani divertendosi e imparando!

SE VOLETE REALIZZARE UN COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE RICHIEDETE INFORMAZIONI GRATUITE ALLA



Scuola Radio Elettra
10126 Torino Via Stellone 5/367

RETI RADIO-TELEFONICHE A STAZIONI MOBILI

Un nuovo dispositivo denominato ASSORT (Sistema Automatico per la Selezione di Ricevitori e Trasmettitori), il primo al mondo nel suo genere, è stato progettato dalla *Pye Telecommunications Ltd.,* Società appartenente al Gruppo Pye of Cambridge. L'apparecchiatura sceglie automaticamente il trasmettitore ed il ricevitore più opportunamente dislocati, mediante i quali comunicare con singole stazioni in un gruppo mobile di stazioni. Il dispositivo è stato studiato per facilitare l'impiego, senza eccessivi rumori e distorsioni di segnali, di stazioni radiotelefoniche fisse che coprono aree che si sovrappongono in vaste reti radiotelefoniche destinate a grandi zone di territorio. Quando l'utente di un radiotelefono desidera coprire una vasta zona con un veicolo o sistema privato VHF o UHF, di solito segue la prassi normale di collocare trasmettitori e ricevitori in diverse località, in posizione prominente nella zona da coprire, controllandoli a distanza da una singola stazione. Il problema di scegliere il trasmettitore ed il ricevitore più convenienti per comunicare con una particolare

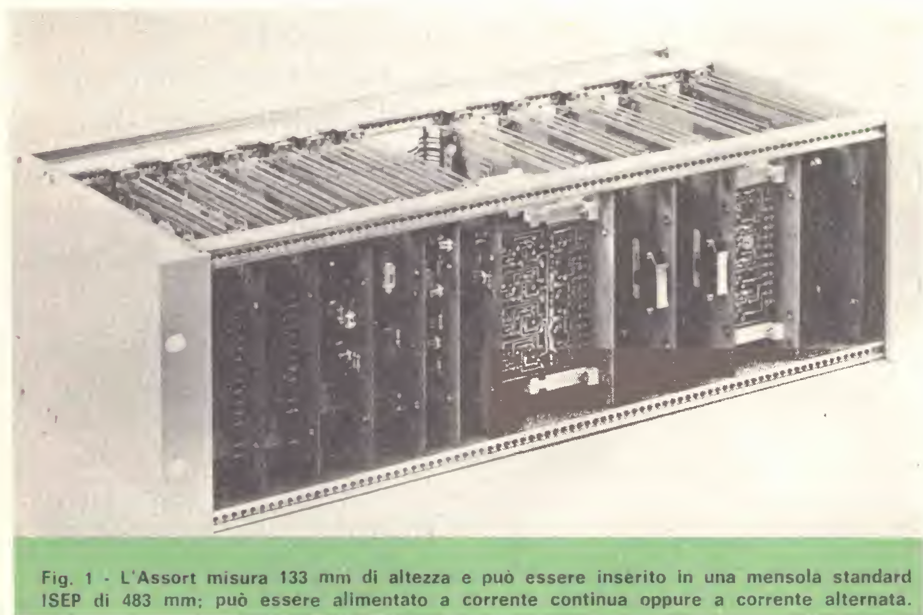


Fig. 1 - L'Assort misura 133 mm di altezza e può essere inserito in una mensola standard ISEP di 483 mm; può essere alimentato a corrente continua oppure a corrente alternata.

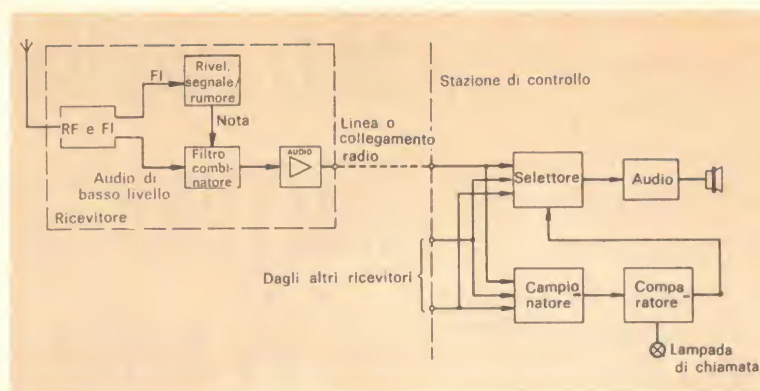
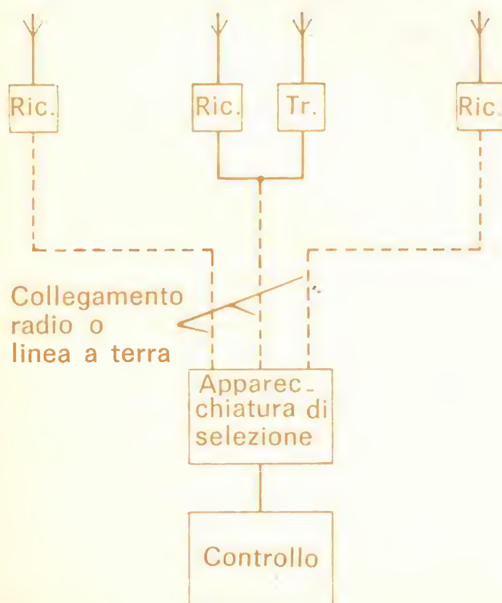


Fig. 2 - Ecco un diagramma semplificato del sistema di selezione del segnale.

stazione mobile viene risolto completamente con il sistema ASSORT. La Pye Telecommunications Ltd. considera il dispositivo come un sistema di selezione automatica, che rappresenta un significativo progresso rispetto ai precedenti sistemi di selezione di sua produzione, impieganti il metodo del tubo a catodo freddo.

Il nuovo apparecchio (ved. *fig. 1*) è di costruzione modulare, impiega transistori MOS e circuiti integrati a scala media, costruiti secondo la tecnologia delle pellicole spesse e della pellicola sottile, ed è pertanto in grado di offrire una maggiore capacità per unità. Infatti, non esistono teoricamente limiti al numero di stazioni fisse impieganti un solo canale radio e quindi nemmeno alla superficie coperta dal sistema. Mediante l'impiego dei moderni metodi su accennati, ciascuna unità è in grado di coprire fino a sedici località e, qualora ne sia necessario un numero maggiore, si possono facilmente aggiungere unità supplementari.

Fig. 3 - Trasmettitore con ricevitore vicino e lontano.



Selezione automatica del tono - Il rapporto segnale/rumore del ricevitore di ciascuna stazione fissa che accetta una chiamata in arrivo viene rappresentato come il segnale di tono che viene inviato, simultaneamente al segnale audio, alla stazione di controllo su un paio di linee telefoniche o su un collegamento radio. Alla stazione di controllo i segnali di tono provenienti dai posti di ricezione sono auto-

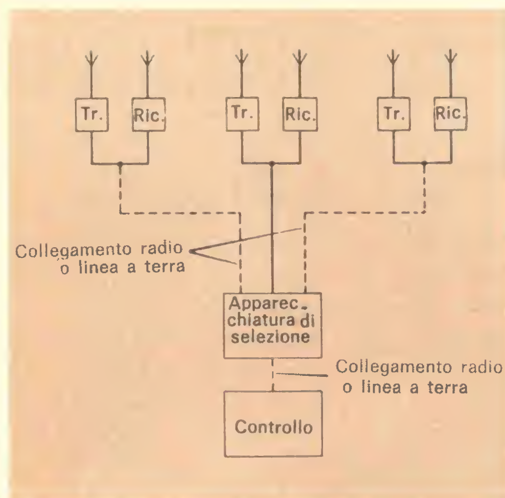


Fig. 4 - Tre ricevitori con selezione automatica del trasmettitore più opportuno. La selezione viene già effettuata presso la stazione radio principale.

maticamente analizzati e confrontati; viene scelto quello che rappresenta il migliore rapporto segnale/rumore ed il relativo segnale audio è trasmesso all'operatore, mentre i segnali audio provenienti dagli altri ricevitori vengono soppressi.

La selezione non ha soluzioni di continuità ed ha un tempo di confronto della qualità del segnale pari a 12,5 msec per ogni stazione ricevente, in modo che l'operatore riceve il migliore segnale per tutta la durata della ricezione della trasmissione in arrivo. Lo smistamento da un ricevitore ad un altro avviene in modo talmente rapido da non essere percettibile all'orecchio. La selezione, basata sul rapporto segnale/rumore, garantisce all'operatore la ricezione continua del segnale più intelleggibile (non necessariamente il più forte).

Il sistema è molto flessibile e funziona perfettamente sia impiegando apparecchiature a modulazione di frequenza sia a modulazione di ampiezza; inoltre può essere aggiunto a qualsiasi rete rediotelefonica a stazioni multiple. Nei quattro diagrammi di *fig.2*, *fig. 3*, *fig. 4*, *fig. 5* si possono esaminare alcune tra le numerose, possibili applicazioni.

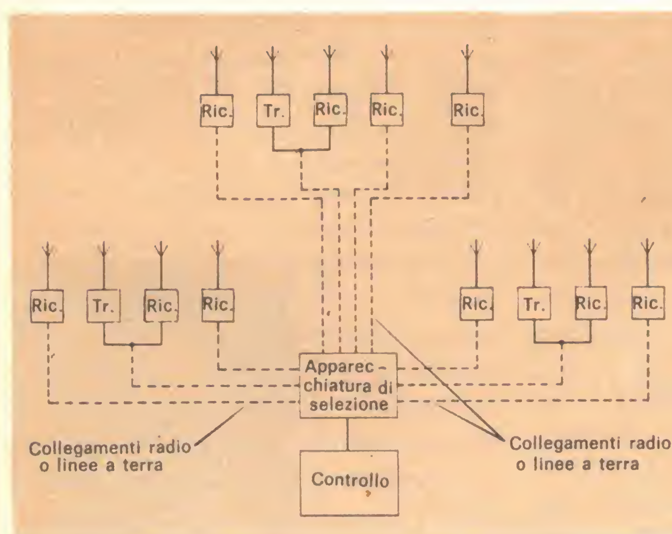


Fig. 5 - Dieci ricevitori raggruppati con tre trasmettitori; i ricevitori possono essere scelti sia come gruppo singolo oppure come tre gruppi separati, con selezione automatica e/o indicazione del trasmettitore migliore.



ALIMENTATORI C.C. MODULARI

L'eccezionale rapporto costo/prestazioni, derivante dall'impiego di componenti di elevata affidabilità e di parti meccaniche standard, rappresenta la caratteristica principale della serie di alimentatori c.c. modulari compatti prodotta di recente dalla Philips. Questi equipaggiamenti standard, utilizzati su tutta la gamma di alimentatori della Philips, semplificano la costruzione, minimizzano la quantità dei pezzi di ricambio tenuti di scorta e forniscono unità che presentano un tempo medio di quindicimila ore di reale funzionamento, dato, questo, ricavato da un'effettiva pratica di impiego e non da calcoli teorici. Per tempo medio si deve intendere il periodo minimo di funzionamento fra due possibili interruzioni del servizio per messa a punto o per manutenzione.

La serie PE 1200, comprendente nove unità, è progettata per essere utilizzata assieme ad altri equipaggiamenti elettromeccanici ed elettronici; le sue unità modulari sono però anche adatte per sistemi ed assemblaggi su rack standard da 19". Tutte le unità, di costruzione robusta e con circuiteria completamente al silicio, funzionano in una temperatura ambientale compresa fra − 10 °C e + 65 °C.

Le altre caratteristiche più importanti sono: elevata stabilità (± 0,1% di variazione della tensione d'uscita per ± 10% di variazione della tensione di rete), bassa tensione residua (ripple) inferiore a 1 mV efficace e bassa resistenza interna (compresa fra 0,03 Ω e 0,003 Ω a seconda della corrente al carico). Queste caratteristiche, data la stabilità e la bassa impedenza interna che fanno anche prevedere effetti di deriva piuttosto modesti, li rendono ideali per l'alimentazione degli elementi di calcolo dei sistemi di misura e per tutti gli equipaggiamenti elettronici per i quali sono richieste elevata precisione e stabilità delle tensioni di alimentazione.

Quattro unità forniscono una tensione di uscita compresa fra 4,5 V e 15 V; le altre cinque unità prevedono una tensione compresa fra 4,5 V e 30 V essendo la tensione d'uscita ottenuta collegando gli avvolgimenti del trasformatore principale nella configurazione "boost". La differenza fra le unità riguarda le correnti massime che sono rispettivamente di 1 A, 3 A, 5 A e 10 A sia per i moduli da 4,5 ÷ 15 V, sia per quelli da 4,5 ÷ 30 V. Le nove unità dispongono di uscite duali da 1 A a 5 A massimi.

Tutte le unità sono del tipo a regolazione serie. L'elevata stabilità è inoltre assicurata da un circuito di reazione ad amplificatore differenziale che controlla la caduta di tensione ai capi dei transistori di regolazione serie.

Quando il carico viene applicato al modulo mediante collegamenti lunghi, si può fare uso di un sensore remoto posto sul carico. È prevista anche una completa protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito mediante un circuito elettronico che automaticamente ripristina l'alimentazione quando sono eliminate le cause che hanno determinato il sovraccarico; questo di solito è normalmente impostato al 110% del carico massimo. A richiesta, è disponibile un circuito a tiristori di protezione contro le sovratensioni, che può essere posizionato a qualsiasi tensione compresa tra 5 V e 35 V, a seconda della logica usata.





UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

Pensi all'importanza del lavoro nella vita di un uomo. Pensi a sé stesso e alle ore che passa occupato in un'attività che forse non La interessa.
Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante — o addirittura entusiasmante — ma anche molto ben retribuito. Un lavoro che La porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.
Questo è quanto può offrirLe una specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE. Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni; potrà quindi studiare quando Le farà più comodo senza dover abban-

COMPILI RITAGLI IMBUCHI

spedisca senza busta e senza francobollo

369

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD